आयु
६०

का/८५

आर्यांग्लशारीर विज्ञा[illegible]

वैद्यरत्न वासुदेवशास्त्री कडेगांवकर.

का/४५

श्रीधन्वंतरिर्जयति ।

तुलनात्मक

मानवशारीरशास्त्रासह

आर्यांग्ल शारीरविज्ञान.

लेखक

वैद्यरत्न वासुदेवशास्त्री कडेगांवकर.
शहर सातारा.

मुद्रकः—अच्युत चिंतामण भट, यशवंत प्रेस, पुणें.

शके १८४५, सन १९२३.

आवृत्ति १ ली.

(सर्व हक्क मालकानें स्वाधीन ठेवले आहेत.)

किंमत ५ रुपये.

Printer—A. C. Bhat, Yashavant Press, Poona City.
Publisher—Vasudave Vaman Kadegaokar—Satara City.

डॉ. रामकृष्ण हरी भडकमकर यांचा या पुस्तकासंबंधीं अभिप्राय.

श्री दत्तसमर्थ.

वैद्यरत्न वासुदेवशास्त्री कडेगांवकर यांनीं केलेल्या आर्यांग्लशारीर-विज्ञान पुस्तकाची हस्तलिखित प्रत मीं समग्र वाचून पाहिली. फिजिऑलजी अगर शारीरविज्ञान हा विषय वैद्यकशास्त्रांत अत्यंत महत्वाचा आहे. प्रत्येक वैद्य अगर डॉक्टर यास या विषयाचें यथार्थ ज्ञान असल्याशिवाय रोगनिदान व चिकित्सा योग्य तऱ्हेनें करतां येणें बहुतेक अशक्य आहे. अशा अत्यंत महत्वाच्या विषयावर हें पुस्तक विस्तृत रितीनें रचलें असलेमुळे हें किती संग्राह्य आहे हें सांगण्याची आवश्यकताच नाहीं. यांत बहुतेक इंग्रजी शब्दांस मराठी शब्द योजिले असल्यामुळें मराठी वाचकांस विषय कळण्यास हें पुस्तक फार सोपें झालें आहे. या पुस्तकांतील विशेष म्हणजे यांत आर्यवैद्यकांतील तुलनात्मक विचार जागजागीं दिले आहेत. त्या योगानें त्रिदोषांची चांगली कल्पना येते. यांचे हे आर्यवैद्यकाबद्दलचे विचार सर्वांस पटतीलच असा नियम नसला तरी, शास्त्रीबोवांनीं या पुस्तकांत ग्रथित केलेली विचारसरणी मननीय आहे, याबद्दल शंकाच नाहीं. आर्यवैद्यक व आंग्लशारीरविज्ञान या उभयतांचा विचार एकत्र केल्यामुळें, यापैकीं एकाच शास्त्राचें ज्ञान असणाऱ्या वैद्यांस अगर डॉक्टरांस हें पुस्तक सारखेंच उपयोगी होईल. पुस्तकाची भाषा सोपी, विषयाची मांडणी सरळ, व ठिकठिकाणीं उपयुक्त आकृति घातल्यामुळें, सामान्य लोकांस सुद्धां या कठीण विषयाचें सहज ज्ञान होण्यासारखें आहे. वैद्यकशास्त्राचा अभ्यास, मग तो आर्यपद्धतीनें असो किंवा आंग्लपद्धतीनें असो, करणाऱ्या प्रत्येक वैद्यक विद्यार्थ्यास हें पुस्तक संग्राह्य आहे. इंग्रजी पुस्तकापेक्षां या पुस्तकावरून विषय लवकर व समाधानकारक रीतीनें समजेल असें माझें मत असल्यामुळें प्रत्येक विद्यार्थ्यानें हें पुस्तक अवश्य वाचावें अशी माझी शिफारस आहे.

तारीख २४।४।१९२३ रा. ह. भडकमकर.

श्रीधन्वन्तरि प्रसन्न.

प्रस्तावना.

आंग्लवैद्यकाचीं पुस्तकें वाचतां वाचतां या ज्ञानाची आवश्यकता वाटूं लागली. जुन्या परंपरेनें तयार झालेल्या वैद्यांस सुद्धां हें ज्ञान महत्वाचें आहे. आर्यवैद्यक कितीही श्रेष्ठ असलें तरी,-किंबहुना आपण असेंही ह्मणूं कीं, दोन्ही वैद्यकशास्त्रांतील तत्वें एकच आहेत, तरी सुद्धां-आंग्लवैद्यकशास्त्रांतील ज्ञान महत्वाचें आहे. याचें मुख्य कारण म्हणजे येवढेंच कीं, आंग्लवैद्यकांतील ज्ञान सूक्ष्म व दृक्प्रत्ययाचें आहे व ह्मणून त्यांतील वर्णनही समजण्यास सोपें आहे. आर्यवैद्यकांतील सिद्धांत खरे आहेत, तथापि ते सिद्धांत समजण्यास कठीण आहेत. हे सिद्धांत म्हणजे आंग्लवैद्यकांत जें साधें, सरळ वर्णन आहे, त्याचेवरून जणूं काय हे सामान्य नियमच बसविलेले आहेत. ह्मणून ज्याप्रमाणें सामान्य नियम ज्यावरून काढलेले असतात, तें ज्ञान झाल्याशिवाय ते समजत नाहींत, त्याप्रमाणें आर्यवैद्यकांतील सिद्धांत म्हणजे हे सामान्य नियम हें आंग्लवर्णन वाचल्याशिवाय चांगले समजत नाहींत; व आंग्लवर्णन वाचल्यावर हे आर्यसिद्धांत खरोखर इतके पटतात कीं, त्यांचा विचार करणारास तर सानंद-समाधान तर होतेंच, पण आर्यवैद्यकांतील हे सामान्य सिद्धांत मूळ रचणारांस तरी आंग्लवैद्यकांत वर्णन केलेल्या ज्ञानाची चांगलीच माहिती असावी, त्याशिवाय हे सामान्य सिद्धांत व्यवस्थितपणें सांगणें शक्य नाहीं, असेंही वाटतें ! तेव्हां आजपर्यंत आर्यवैद्यकांतील सिद्धांत वाचून जरी समाधान झालें, तरी जर आंग्लवर्णन वाचून आर्यवैद्यकांतील सिद्धांतच चांगले समजणार, तर त्याचकरतां ह्मणून आंग्लवैद्यकांतील वर्णन वाचण्यास काय हरकत आहे? उन्हाळयांत उन्हानें, पायीं प्रवासानें दमलेल्या व तान्हेलेल्या मनुष्यास साध्या पाण्याऐवजीं जर थंड व वाळा वगैरे लावून सुगंधित केलेलें पाणी पिण्यास मिळालें, तर साधें पाणी कोण पिणार ? इतकेंच नव्हे, पण रोजच्या व्यवहारांत आम्हीं आमचा बैलगाडीचा प्रवास सोडून आगगाडीचा किंवा मोटारगाड्यांचा आश्रय कां केला ? कारण आगगाडीनें बैलगाडीच्या प्रवासापेक्षां जास्त सोय होते, वेळ वांचतो,

दगदग वांचते; तर बैलगाडीनें कोण प्रवास करतो ? पण आगगाडी तर आपला ठराविक मार्ग सोडून जात नाहीं. पण मोटारनें हिच्यावर मात केली ! ती वाटेल तिकडे जाते. तेव्हां सध्यां आगगाडीपेक्षां मोटारनेंच प्रवास करणें सोयीचें. आपल्या दारांत मोटारींत बसावें व दारांत उतरावें ! तात्पर्य, शेतकरी सुद्धां स्वतःची बैलगाडी सोडून मोटारकडेच जातो. जो तो आपआपली सोय पाहतो. जेथें सोय जास्त तिकडे तो जाणार. तेव्हां सोयीच्या दृष्टीनें आंग्लवैद्यक अगोदर पाहून आर्यवैद्यक मग पाहिल्यास तें चांगलें समजतें. त्याप्रमाणें आंग्लवैद्यक पाहूनही आर्यवैद्यकाची किंमत कमी न होतां उलट वाढतेंच.

अलिकडील सुधारलेल्या शिक्षणक्रमांत मराठी शाळेंत व इंग्रजी शाळेंत शारीरशास्त्र, शारीरविज्ञान वगैरे विषय थोडक्यांत शिकवितात. तेव्हां सामान्य जनतेस ज्या शरीराचें सामान्य ज्ञान आहे त्यासंबंधी पूर्ण अज्ञान, वैद्यकावर चरितार्थ चालविणाऱ्या वैद्यवर्गास असून कसें चालणार ? याकरतां वैद्यांनीं आजकाल शारीरविज्ञानाची माहिती अवश्य संपादावी.

शिवाय अलिकडे वैद्यकशाळा पुष्कळ निघाल्या आहेत. त्यांमध्यें आर्य वैद्यकाबरोबर आंग्ल वैद्यक शिकवितात. त्या विद्यार्थ्यांना पुस्तकाचे अभावीं तो विषय चांगला समजत नाहीं. आंग्ल शारीरविज्ञान Physiology वाचल्यावर याचा फायदा वैद्य व वैद्यक विद्यार्थ्यांस द्यावा याकरतां याचें भाषांतर करण्याचा प्रयत्न सुरू केला. या तीन कारणांमुळें या विषयासंबंधीं जीं जीं पुस्तकें पहावयास मिळालीं, तितकीं पाहून स्वतांच्या अनुभवासह सोप्या व सरळ भाषेंत सोपपत्तिक व स्वतंत्रपणें शारीरविज्ञानाची माहिती ग्रथित केली.

यामध्यें शक्य तितके शब्द मराठी देण्याचें योजून रानड्यांच्या कोशाचा उपयोग केला. याशिवाय इतर वैद्यक ग्रंथ व शास्त्रीय ग्रंथ पाहून त्यांतील पारिभाषिक शब्दांचा उपयोग केला व कांहीं शब्द स्वतंत्रपणें स्वतःच योजले तरी फारच थोडे इंग्लिश शब्द तसेच योजावे लागले.

पुढें हीं लेखी प्रकरणें मुंबईचे प्रसिद्ध डॉ. रामकृष्ण हरी भडकमकर, एम. ए., एम. डी. यांजकडे आमचे स्नेही वेदशास्त्रसंपन्न नरसिंहाचार्य गजेंद्रगडकर यांचे बरोबर पाठविलीं. या वेळीं गांधीयुग सुरू झालें होतें. राष्ट्रीय शाळा, राष्ट्रीय कॉलेजें काढावीं, राष्ट्रीय कोर्टें स्थापावीं या विचारांची लाट जोरांत होती.

तेव्हां डॉ. भडकमकर हे या राष्ट्रीय विचारानें भारले गेल्यामुळें व ते साधुवृत्तीचे असल्यामुळें ' चित्ते वाचि क्रियायां च साधूनामेकरूपता ' या सुभाषितांत सांगितल्याप्रमाणें त्यांनीं आपलें अराष्ट्रीय वागणें सोडून ते राष्ट्रीय बनले. मुंबईस जें राष्ट्रीय मेडिकल कॉलेज निघालें त्यांत यांचें प्रमुख अंग आहे. अपो. त्यांनीं माझी लेखी प्रत पाहून हें पुस्तक छापण्यास योग्य आहे असा अभिप्राय दिला. हें ऐकून पुढें पाऊल टाकण्यास बरीच उमेद आली. पुढें हीं प्रकरणें येथील होमिओपॅथी डॉ. वा. वि. आठल्ये, एल्. एम्. एस्. हामिओपॅथी, यांच्याकडे पाहण्यास पाठविलीं. त्यांनीं त्याच्यांतील निम्याहून अधिक भाग नीट पाहून तीं चांगलीं आहेत ह्मणून सांगितलें व कांहीं सूचना केल्या. यांचा उपयोग करून एक शुद्ध प्रत करून ती डॉ. भडकमकर यांजकडे फिरून सहा महिने ठेविली व त्यांनीं ती सर्व नीट पाहून कोठें कोणती आकृति घालावयाची हें लिहून सुचविलें.

आतां आर्यवैद्यकाचीं जीं प्रकरणें लिहिलीं, ते विचार बरेच दिवसांचे आहेत. येथील वैद्यकसभेंत त्रिदोषासंबंधीं पूर्वपक्ष केला असतां त्यास उत्तरादाखल एक विस्तृत निबंध २।३ वर्षांपूर्वीं लिहिला होता. तो येथें वाचून झाल्यावर सोलापुरास डॉ. रानडे यांजकडे भिषग्विलासामध्यें छापण्याकरतां पाठविला. तो डॉ. रानडे यांनीं वाचला. तसेंच सोलापूरचे डॉ. गोडबोले, ज्यांनीं भिषग्विलासामधून शारीरशास्त्राचें मराठी भाषांतर करण्याचा प्रयत्न केला, त्यांनीं तो निबंध पाहिला; व नगरचे वैद्यपंचानन गंगाधर गोपाळ गुण, भिषग्विलासाचे दुय्यम संपादक, यांनींही तो पाहिला. डॉ. गोडबोले यांचें पत्र आलें कीं, निबंधांत लिहिल्याप्रमाणें माझे विचार आहेत. यावरून त्यांनीं आर्यवैद्यकाबद्दल चांगला विचार केला असावा असें दिसतें. डॉ. रानडे यांनीं व गुणे यांनीं लिहिलें कीं, " निबंध उत्तम आहे, याबद्दल चर्चा करण्याकरतां तुम्हीं सोलापुरास केव्हां येतां ? मी महाराष्ट्रांतील कांहीं वैद्य—डॉक्टरांसही पत्रें घालीत आहें; आपण सर्व मिळून याबद्दल चर्चा करूं. " वगैरे. परंतु पुढे डॉ. रानडे अर्धांगानें आजारी पडल्यामुळें ती वैद्यसभा तहकुब राहिली. पुढे डॉ. गुणे यांनीं लिहिलें कीं, या विस्तृत निबंधाची छोटी प्रत करून इकडे पाठवा, ह्मणजे ती भिषग्विलासांत छापूं. पण तीही गोष्ट घडून आली नाहीं.

पुढें मुंबईच्या वैद्यकसंमेलनांतही हाच निबंध पाठविला व तो तेथील निबंध-

परीक्षकांस पसंत पडला. या निबंधांतील विचार विस्तृतपणें आर्यप्रकरणांत दिले आहेत. तसेंच महाराष्ट्रांतील प्रसिद्ध वैद्य, डॉक्टर, ज्यांनीं आर्यवैद्यकासंबंधीं विचार केला आहे अशा गृहस्थांशीं चर्चाही केली. महर्षि डॉ. परांजपे यांची गांठ मुंबईसंमेलनांत घेऊन त्यांचीं त्रिदोषाबद्दलचीं मतें ऐकून घेतलीं. तसेंच वैद्यपंचानन कवडे यांनीं वेळोवेळीं प्रसिद्ध केलेलीं पत्रकें दिलीं. या सर्वांचा विचार करून आर्यवैद्यकप्रकरण लिहून डॉ. भडकमकर यांजकडे असेंच पांचसहा महिने ठेवलें त्यांनीं सर्व व्यवस्थित पाहून छापण्याबद्दल लेखी अनुमोदन दिलें.

हीं दोन दृश्य चित्र समोरासमोर ठेविलीं आहेत. आर्यवैद्यक हें शास्त्र नाहीं असें ह्मणणारांसही यांत शास्त्रीय भाग कितपत आहे हें कळावें, म्हणून या प्रकरणांतून शारीरविज्ञानाशिवाय इतर माहितीही दिली आहे. हेतु हा कीं, त्यावरून आर्यवैद्यकाचे ज्ञान, त्यांतील कल्पना सर्वांस विस्तृतपणें समजाव्या. शारीरविज्ञान कळण्यापूर्वी शारीरशास्त्र शिकावयास पाहिजे, त्याशिवाय शारीरविज्ञान कळणें शक्य नाहीं. ह्मणून वैद्यवर्गास शारीरशास्त्राची उणीव भासूं नये म्हणून शारीरशास्त्रही थोडक्यांत जोडलें आहे. पारिभाषिक इंग्रजी शब्दांस जे मराठी शब्द योजले आहेत, त्यांचेबद्दल इंग्रजी-मराठी व मराठी-इंग्रजी असे दोन कोश जोडले आहेत. यावरून शब्दाबद्दल अडचण भासणार नाहीं. बरेच शब्द पारिभाषिक असल्यामुळें मराठी शब्दही सर्वांस सहज समजतील असें नाहीं. परंतु निव्वळ इंग्रजी शब्दांपेक्षां यावरून विषय पुष्कळ सोपा झाला आहे.

आंग्लपद्धतीप्रमाणें शरीरांतील निरनिराळ्या द्रव्यांच्या रासायनिक परीक्षा आहेत, त्या त्या त्या प्रकरणांत दिल्या असून शिवाय त्या सर्व स्वतंत्रपणें एकत्र अशा परिशिष्टांत दिल्या आहेत. शरीरांत १९ मूलतत्वें आहेत असें आंग्लवैद्यकांत दिलें आहे. त्या मूल तत्वांची माहिती सर्वांस व्हावी ह्मणून त्यांचें एक परिशिष्ट जोडलें आहे. तात्पर्य, यांतील विषय सहज सर्वांस समजतील अशी शक्य ती व्यवस्था केली आहे.

आर्यवैद्यक फार जुनें आहे. त्यामध्यें वेळोवेळीं सुधारणा झाल्या आहेत. आज जे आर्यवैद्यकाचे ग्रंथ दिसत आहेत तीं त्यांचीं सुधारलेलीं स्वरूपेंच होत, असें ह्मणण्यास हरकत नाहीं. नवीन नवीन योग्य विचारांमुळें जुने जुने टाकाऊ विचार मागें पडतात, त्याप्रमाणें नव्या नव्या सुधारलेल्या ग्रंथांपुढें जुनीं जुनीं पुस्तकें

टिकत नाहींत. जुन्यांत कांहीं तथ्य असल्यास त्या जुन्यामध्यें नवीन कल्पनेची भर घालून त्याची सुधारलेली आवृत्ति काढावी लागते. परंतु वाग्भटाच्या कालानंतर आर्यवैद्यकांत फारशी महत्वाची सुधारणा झाली नाहीं. वाग्भटाचे पूर्वीच शस्त्रक्रियेस उतार लागला. पुढें २०० वर्षांपर्यंत योगरत्नाकरासारखे ग्रंथ झाले. तथापि तीं पुस्तकें म्हणजे इतस्ततः पसरलेल्या योगांचा संग्रहच होय. अशाच तऱ्हेचीं पुस्तकें झालीं. मग त्याचीं कारणें कोणतींही असोत; काल अनुकूल नसो, किंवा देशांतील परिस्थिति अनुकूल नसो. प्रथम ' दोषधातुमला मूलं ' वगैरे जीं सूत्रें लिहिलीं, त्यांचा पुढें स्वतंत्रपणें विचार करून त्या सूत्रांत भर घालावयाची किंवा त्यांत सुधारणा करावयाची इतक्या योग्यतेचा ग्रंथकार झाला नाहीं. चिकित्सेमध्यें पारदादिक रसायनें यांचा समावेश मागाहून झाला ही गोष्ट खरीच, तथापि विशेष महत्वाचें स्थित्यंतर करील असा ग्रंथकार विरळाच.

इकडे आंग्लवैद्यकांत रोज सुधारणा चालू आहेत. इंद्रियविज्ञानशास्त्र, रोगनिदान वगैरे गोष्टींत स्थिरता नाहीं. कारण या ज्या गोष्टी आहेत त्या कितीही प्रेतें फाडलीं तरी अज्ञेयच राहणार. शरीरांतील ज्या भागास धक्का लागला असतां देहपात होतो, त्या गोष्टींचा बोध मृत मढीं पाहून कसा होणार ? किंवा रोगट शरीरें पाहून निरोगी स्थितींतील शारीरविज्ञानाची माहिती कशी होणार ? किंवा मनुष्येतर प्राण्यांवर प्रयोग करूनही मानवी शरीराची माहिती कशी होणार ? कारण, प्रत्येक मनुष्याच्या प्रकृतींत पुष्कळसा फरक आढळतो. शरीराच्या आकारांत फरक, मनोरचनेंत फरक, बुद्धिप्रभावांतही फरक आढळतो. कोणी कृश, कोणी स्थूल; कोणी शीघ्रकोपी तर कोणी अति शांत; कोणी उदार तर कोणी नीच, हलकट, व लोकांच्या औदार्याचाही फायदा घेऊन वर मोठेपणाही मिरविणारे ! कोणी तैलबुद्धीचे तर कोणी मठ्ठ बुद्धीचे ! असो. तर हा फरक एकच आहारविहार करणाऱ्या, एकाच कुटुंबांतील मनुष्यांत, किंबहुना सख्या भावाभावांतही आढळतो ! याचीं काय कारणें असावींत ? मग असा फरक जर मनुष्यांमनुष्यांमध्यें आढळतो, तर इतर पशु, रोगी मनुष्यें, किंवा मृत मढीं पाहून शरीरविज्ञानाची माहिती कशी होणार ? तर या गोष्टी निरनिराळे प्रयोग व विचार यांमुळेंच होणार.

हा फरक कां पडतो, याबद्दल थोडा विचार करून पुढें जाऊं. प्रत्येक मनु-

ष्याच्या स्वभावाप्रमाणें त्याची खाद्यपदार्थांची आवडही निरनिराळी असते. व त्याप्रमाणें त्याच्या अन्नांतील सारभागही जो शोषला जातो, त्यामध्येंही फरक असतो. किंबहुना ज्याचे शरीरांत ज्या गुणाचें आधिक्य असतें, तो तो गुण वाढतो; ह्मणजे इतर गुणात्मक आहार केला तरीही तोच गुण वाढतो.

वृद्धिः समानैः सर्वेषां विपरीतैर्विपर्ययः।

'समान गुणानें वृद्धि' या नियमानें तरीसुद्धां ही वृद्धि इतकी होते कीं, अल्प प्रमाणांत विरुद्ध गुणांचा आहार केला तरी वाढलेले गुण आपलाच प्रभाव दाखविणार. हा यांचा प्रकृतिधर्मच होय. एकाच जमिनींत पेरलेल्या निरनिराळ्या वनस्पतींनीं निरनिराळीं द्रव्यें शोषून घेतलीं तरी त्यांचे ठिकाणीं शोषून घेतलेल्या द्रव्यास स्वस्वरूपीं लीन करण्याचें सामर्थ्य असतें. याचप्रमाणें आपल्या शरीरांतही होतें. याच अर्थी आंग्लवैद्यकांत स्निग्धान्न जरी खाल्लें तरी त्यापासून औजस द्रव्यें किंवा पिष्ट द्रव्यें बनतात. औजस द्रव्यें खाल्लीं तरी स्निग्ध द्रव्यें व पिष्टद्रव्यें बनतात; किंवा पिष्टद्रव्यें खाल्लीं तरी त्यापासून स्निग्ध द्रव्यें अथवा औजसद्रव्यें बनतात. तरी हा फरक वरच्या नियमाप्रमाणें पाहतां, स्निग्धपणा ज्याचे शरीरांत वाढला असेल त्याचे शरीरांत, त्यानें कांहीं खाल्लें तरी स्निग्धपणा वाढेल; याप्रमाणें इतरही द्रव्यांबद्दल जाणावें. तर याच नियमाप्रमाणें पुढें सप्तधातूंचे प्रकरणांत जो धातु जास्त वाढला असेल तोच धातु सर्व शरीरांत बनत असतो, असा उल्लेख केला आहे, तो पाहावा. असो.

आज जरी आंग्लवैद्यकांत अनुकूल परिस्थिति व अनुकूल साधनें यांचेमुळें पुष्कळ सुधारणा दिसत आहेत, तथापि खरी सुधारणा अजून व्हावयास पाहिजे आहे. अजून पुष्कळशा गोष्टी कळल्या नाहींत, असें खरे आंग्ल ग्रंथकारही स्पष्ट लिहितात; तर कांहीं खात्रीपूर्वक केलेले शोध पुढें कांहीं दिवसांनीं चुकीचे ठरतात. चिकित्सेबद्दल तर बोलावयास नको! सामान्य लोकांस प्रचलित औषधेंच फक्त कळतात, तथापि ५१२५ वर्षांचा औषधांचा इतिहास पाहिला व किती औषधें निरुपयोगी ठरलीं हें पाहिलें ह्मणजे समजेल. असो, तथापि त्यांनीं केलेल्या शोधांबद्दल कांहीं मंडळी त्यांचें कौतुक करून आह्मांस नांवें ठेवतात. तरी ज्या वेळीं आमच्याकडे सुधारणांचें युग होतें, तेव्हां ते कोणत्या स्थितींत होते तें इतिहासांत पाहावें! असो.

कांहीं असलें तरी आर्यवैद्यकांत त्यांच्यांतील पुष्कळशा सुधारणा करण्या-सारख्या आहेत, ही गोष्टही विसरून चालणार नाहीं. आमच्यांत सर्व निरनि-राळ्या उपांगांचा एकत्र समावेश केला आहे, व शिवाय त्यांचें सूक्ष्म विवरण नाहीं. आमच्यापेक्षां त्यांच्यामध्यें प्रत्येक शरीराच्या भागाचें सूक्ष्म वर्णन आहे. या दृष्टीनें सुधारणा व्हावयास पाहिजेत. या सर्व सुधारणा करण्याचें खरें सामर्थ्य खऱ्या आर्य डॉक्टरांमध्यें आहे. पण ते आर्यपुत्र डॉक्टर बनल्यावर त्यांच्यां-तील आर्यत्व जातें! ते गतानुगतिक बनतात! स्वतंत्र विचार करण्याचें सामर्थ्य राहत नाहीं. आर्यवैद्यक पाहण्याची इच्छा होत नाहीं. तें कळतच नाहीं, मग तें सुधारणें बाजूसच राहिलें! तेव्हां खरी सुधारणा व्हावी कशी? आमच्या वैद्य-बंधूंना सध्यांच्या एकंदर परिस्थितीचें ज्ञानच नसल्यामुळें ते आपलें स्थान कसें सोडणार? जर्मनी वगैरे परदेशस्थ लोक आर्यवैद्यक समजून घेण्याचा प्रयत्न करतात व आमचे डॉक्टर बंधूंस तें टाकाऊ वाटतें, समजण्यास कठीण वाटतें! जर्मनीनें आर्यवैद्यकांतील औषध तयार करून इकडे पाठविलें व तें अमुक रोगा-वर चांगलें चालतें, असें ह्मटल्यावर मग आमचे डॉक्टर तें औषध आपल्या दवाखान्यांत ठेवणार! व त्यांचे एजंट बनणार! आज विलायती औषधांचे एजंट, उद्यां आर्य ओषधांचे, पण–पण–जर्मनीहून आलेल्या, इंग्लंडनें व्यापारी कर वसूल केलेल्या आर्य औषधांचे एजंट! विचार करा! अजून विचार करा-वयाची वेळ आली नाहीं काय? मी हें लिहीत आहें, तें तुम्हां डॉक्टर लोकांस वाईट वाटावें, राग यावा, ह्मणून लिहीत नाहीं. पण नाहीं. तुह्मांस राग यावा ह्मणूनच लिहीत आहें! तुह्मांस राग येऊन तुम्हीं आपल्या वैद्यक शाखेंत सुधा-रणा करावयास–कळावयास लागल्याबरोबर–सुरुवात करावी, ह्मणून–ह्मणूनच–मी हें सर्व लिहीत आहें!

आज सुधारणा करावयास पाहिजेत त्याः—

१ डॉक्टरांनीं आर्यवैद्यकाचें शिक्षण घेऊन त्यांत पारंगत व्हावें. तें टाकाऊ आहे, तें कळत नाहीं, वगैरे उष्ट्या कल्पना टाकून उद्योगास लागावें, उद्यां-पासून लागावें!

२ नवीन आर्यवैद्यक ग्रंथ, नवीन विचार–पण जुनी परंपरा न सोडतां करणें.

३ सर्व वैद्यकशाळांचा अभ्यासक्रम एक ठरवून त्यांत नव्याजुन्याचा योग्य

मिलाफ करून उत्तम वैद्य तयार करणें. आतां नुसते नांवाचे वैद्य, अगर सर्टिफिकिटांचे वैद्य नकोत व विलायती औषधांचे एजंटही नकोत !

४ सर्व आर्य औषधांबद्दल विचार करून तीं करण्याचे प्रकार, त्यांचे गुणधर्म, तीं कोणत्या रोगांवर देणें वगैरे गोष्टी निश्चित ठरविल्या पाहिजेत. निदान पनवेलकर, झंडु, सांडु वगैरे सार्वजनिक कारखानेवाल्यांनीं तरी या ठराविक प्रकारानें औषधें करावीं. इंग्रजी औषधांप्रमाणें त्यांचे गुणधर्मांत फरक पडतां कामा नये. 'सोडा बाय कॉर्ब' म्हटलें कीं त्याचा रंग, रूप, गुण, धर्म एक ! तसें आमचा सूतशेखर पाहिल्यास त्याचा रंग, रूप, धर्म, वगैरे अगदीं एक पाहिजेत.

५ शेवटीं आमचीं औषधें घेऊन आमचे दवाखाने जगाच्या पाठीवर कोठेंही गेले पाहिजेत !

जग हें जगांतील प्रत्येक मनुष्यप्राण्याचें आहे. यांत जो आपला प्रभाव जास्त दाखवील त्याला तितका वाव मिळतोच. कोणत्याही बाबतींत जो पुढें घुसेल त्यालाच मार्ग मिळेल. मला वाट मिळेल, मग मी जाईन, असें ह्मणून थांबल्यास सवड कधींच मिळणार नाहीं. शिवाय, सध्यां आपल्यामध्यें मुख्य जो फरक झाला आहे, तो हा कीं, पूर्वीं हिंदुस्थान देश एकीएकटा होता, त्याची जगास माहिती नव्हती. जगाची माहितीही त्यास नव्हती. तेव्हां कोणी कितीही मोठा झाला तरी हिंदुस्थानांत त्यास मोठेपणा मिळाला म्हणजे झालें. आतां आपण एखादी खाडी अगर सरोवर सोडून भर समुद्रांत आलों आहों. किंवा एखादें डबकें सोडून मोठ्या सरोवरांत आलों आहों. एखादा लहानसा खडा टाकला तर डबक्यांत त्या खड्यापासून उत्पन्न झालेली लाट कडेपर्यंत जाईल, पण त्या लहानशा खड्याची लाट सरोवरांत कडेपर्यंत जाणार नाहीं. सरोवरांत उत्पन्न झालेली लाट कडेपर्यंत जाण्याकरतां मोठा धोंडा टाकला पाहिजे. किंवा खाडी ओलांडण्याची महत्वाकांक्षा सोडून भर समुद्र तरून जाण्याची महत्वाकांक्षा, खाडी सोडून भर समुद्रकांठीं आलेल्या मनुष्यानें धरल्यास त्यास शक्य आहे. त्याप्रमाणें आपण जगरूपी भर समुद्रांत आलों आहोंत. जगांतील कोणत्याही गोष्टीचा परिणाम हिंदुस्थानावर घडतो व हिंदुस्थानांतील कोणत्याही गोष्टीचा परिणाम जगावर झाल्यावांचून भागत नाहीं. इतर स्वतंत्र देशांतील लोक ज्याप्रमाणें हिंदुस्थानांत काय पाठविलें असतां खपेल याची चौकशी करून

तो माल पाठवून लोकांस नवीन चट लावून हजारों रुपये नेतात, त्याप्रमाणें आपण वैद्यकींतही करावयास पाहिजे. इतर इंग्रजी औषधांच्या बाटल्या येतात, होमिओपॅथी टिंक्चर्स, गोळ्या येतात, ही गोष्ट अलाहिदा; परंतु जपानी जिनतानानें काय केलें, हें सर्वांस महशूर आहे. तर आपण अशाच प्रकारें कार्याची दिशा आंखावी. गांवांतील मोठेपणानें भागत नाहीं; तालुक्यांत नको, जिल्ह्यांतील-इलाख्यांतीलही नको, इतकेंच नव्हे, देशापेक्षांही जगांत प्रसिद्ध होईन, अशी महत्वाकांक्षा धरावी! सर्व वैद्यक जगांत खळबळ करून सोडीन, अशी महत्वाकांक्षा धरावी! आपल्या इकडील कवि रवींद्रनाथ टागोर, रसायनशास्त्रज्ञ डॉ. बोस, तसेंच लोकमान्य टिळक प्रसिद्ध मुत्सद्दी, यांनीं विद्वान म्हणून जगभर कीर्ति मिळविलीच, तसें वैद्य म्हणून जगभर नांव मिळविण्यास क्षेत्र मोठें आहे. मिळविणारा पाहिजे आहे! असो.

शेवटीं सर्व वाचकवर्गास एक विनंती करीत आहे, कीं जो जो हें पुस्तक वाचील त्यानें आपलें मत कळवावें. कारण यांत लिहिलेल्या गोष्टींबद्दल मतभेद असणारच. याबद्दल ज्या कांहीं शंका वगैरे येतील त्या कळवाव्या. ज्या चुका म्हणून वाटतील त्या कळवाव्या. म्हणजे अल्पशा शंकांचीं उत्तरें व्यक्तिशः कळवूंच, परंतु याचे दुसऱ्या आवृत्तीचे वेळीं सुधारणा करण्यास ठीक पडेल. पुढल्या आवृत्तीचे वेळीं याचे दोन निरनिराळे भाग न करतांना दोहोंचा एकच भाग करणार आहों. या वेळीं या चुकांचा वगैरे विचार करून सर्व सुधारणा करतां येईल.

डॉ. भडकमकर यांच्या मागें धंद्यासंबंधी व दुसरीं इतर कामेंही पुष्कळ असतात. शिवाय अलिकडे मेडिकल कॉलेज व कार्पोरेशन यांचीं कामेंही आहेत. कामामुळें त्यांच्याकडे आलेल्या रोग्यांची भेटही एखादे वेळीं वेळेवर होत नाहीं. तरी सुद्धां त्यांनी माझी लेखी प्रत सर्व वाचून पाहिली व अभिप्राय दिला, याबद्दल त्यांचे आभार मानावेत तितके थोडेच. जर या कामीं त्यांनीं प्रोत्साहन दिलें नसतें तर हें मोठें काम मीं अंगावर घेतलें नसतेंही. तेव्हां त्यांचे फिरून एकदां आभार मानतों. त्याप्रमाणें **डॉ. आठले** यांनीं सुद्धां वेळांत वेळ काढून माझीं कांहीं प्रकरणें वाचलीं, याबद्दल त्यांचाही मी फार आभारी आहें. तसेंच वेदशास्त्रसंपन्न **नरसिंहाचार्य गजेंद्रगडकर**, यांनीं डॉ. भडकमकर यांची व माझी

ओळख नसतांना त्यांचा अभिप्राय मिळण्यासाठीं पुष्कळ खटपट केली वगैरेबद्दल त्यांचाही मी फार आभारी आहें.

यशवंत छापखान्याचे मालक **अच्युत चिंतामण भट** यांनीं छापण्याचें काम घाईनें उरकलें; तसेंच आमचे मित्र **बाळकृष्ण भाऊ जोशी** यांनीं प्रुफें तपासण्याची जबाबदारी आपल्या अंगावर घेतली नसती तर हें काम लवकर होतें ना. मी साताऱ्यास, छापण्याचें काम पुण्यास; तीनतीनदां प्रुफें यावयाचीं जावयाचीं; यामुळें वेळ फारच लागता. तेव्हां यांनीं या कामीं जी मदत केली त्याबद्दल त्यांचा फार आभारी आहें. या पुस्तकांत १०० एक आकृति घातल्या आहेत; त्यांचे योगानें पुस्तकांतील विषय समजण्यास सोपें झालें आहे. या आकृति वेळेवर व चांगल्या तयार करून दिल्याबद्दल **रा. सहस्रबुद्धे,** बालोद्यान-कर्ते यांचा मी आभारी आहें.

तसेंच, या कामीं कोणी सल्लामसलत वगैरे देऊन अगर अन्य प्रकारें मदत केली त्याबद्दल मी त्या सर्वांचा आभारी आहें.

तारीख २४।७।२३ | **वासुदेवशास्त्री कडेगांवकर.**
मु. सातारा.

अनुक्रमणिका.

आर्यांग्ल शारीरविज्ञान.

भाग २ आर्यशारीरविज्ञान

या ग्रंथावरील
विद्वानांचे अभिप्राय.

केसरी—तुलनात्मक मानवशारीरशास्त्रासह. (लेखक व प्रकाशक वैद्यरत्न वासुदेवशास्त्री कडेगांवकर, सातारा, सन १९२३, किंमत ५ रुपये. भाग १ ला, आर्यांग्लशारीरविज्ञान. भाग २ रा, आर्य शारीरविज्ञान. पहिल्या भागांत आंग्ल शारीरविज्ञानाचें (फिजीआलोजी) बहुतेक भाषांतर असून मधून मधून शास्त्रीबुवांनीं आपले विचार ध्वनित केले आहेत. भाग २ मध्यें वात-पित्त-कफ या त्रिदोषांची चांगली फोड करून इंग्रजींतून वैद्यक शिकलेल्या डॉक्टरांना सुद्धां समजूत पटण्यासारखे उतारेहि दिले आहेत. आजपर्यंत वैद्यकावरील मराठींत झालेलीं पुस्तकें कांहीं केवळ आर्यवैद्यकांतील किंवा आंग्लवैद्यकांतील ग्रंथांचीं भाषांतरें असत, अगर तो तो ग्रंथ आधाराला घेऊन लिहिलेलीं असत. परंतु वर लिहिलेला ग्रंथ त्याचे नांवाप्रमाणें दोनही शास्त्रांच्या तुलनेनें लिहिलेला असा पहिलाच ग्रंथ आहे. पुस्तकाचें बाह्यांग सुंदर असून छपाई बरी आहे.

प्रथम भागांत आर्यांग्ल शारीरविज्ञान सांगून दुसऱ्या भागांत आर्य-शारीर-विज्ञान सांगितलें आहे, व त्यांत आर्यवैद्यकांतील वातपित्तकफ या त्रिदोषांबद्दल, त्याचा अभ्यास न करणाऱ्यास सुद्धां समजेल अशा रीतीनें फोड केली आहे. डा. भडकमकरांसारख्या डॉक्टरांना तें वाचून वातपित्तकफ या त्रिदोषाबद्दलची समजूत चांगली पडली, असें ते प्रारंभीं छापलेल्या आपल्या अभिप्रायांत लिहितात. आर्यवैद्यकाची सुधारणा होण्यास अशा ग्रंथांची फार जरूरी आहे. आर्यांग्ल वैद्यक-विशारदांनींच अशीं पुस्तकें लिहिल्याशिवाय आर्य-वैद्यकांतील गूढांचा उलगडा होणार नाहीं. यांतील विशेष जबाबदारी वैद्यलोकांपेक्षां डॉक्टर लोकांवर फार आहे. त्यांनीं केवल इंग्रजी औषधांच्या विक्रीचें जणूं काय लायसेन्स घेतल्यासारखें नुसतीं इंग्रजी औषधेंच न वापरतां देशी औषधें वापरून व त्रिदोषाची कल्पना पूर्वींच्या लोकांनीं कशी बसविली आहे त्याचा अभ्यास व मनन करून आर्यवैद्यकाची उन्नति केली पाहिजे. त्याशिवाय हें काम एकतर्फी कधींहि होणार नाहीं.

त्रिदोषाची आंग्ल वैद्यकदृष्ट्या समजून घालण्याचा प्रयत्न शास्त्रीबुवांनीं मराठींतून रीतसर असा पहिल्यानेंच केला आहे. यापुढें शिकामोर्तबी डाक्टरांनीं तो केल्यास फार बरें होईल, व अलीकडे आर्य-वैद्यकासंबंधीं त्यांतील कांहीएक न वाचतां तें खोटया तत्त्वांवर (फॉल्स प्रेमिसेस) बसविलें आहे अशी समजूत चालू पिढींतील बरेच डाक्टरांची झालेली दिसते ती नाहींशी होईल. आर्य-वैद्यकाचा अभ्यास केलेला डाक्टर आर्यवैद्यकाबद्दल कधींच असे उद्गार काढीत नाहीं; उलट आर्य-वैद्यकाबद्दल चांगलेंच ह्मणतो. उदाहरणार्थ, वाईज कॉमेंटरी ऑफ हिंदू मेडिसीन १८४५, रॉयल अँटिक्विटी ऑफ हिंदू मेडिसीन १८४०, ॲन्स्ले मटीरिया मेडिका ऑफ दी हिंदूज १८२४, डॉ. कुंटे यांची वाग्भटास प्रस्तावना, डॉ. ब्रजेंद्रनाथ सीलचें पॉझिटिव्ह सायन्सेस ऑफ दी हिंदूज, व गणनाथ सेनचें प्रत्यक्ष शारीरम्, हर्नेचें ऑस्टिऑलोजी हीं पुस्तकें एखाद्या अनभिज्ञानें जरी वरवर चाळलीं तरी त्याला त्यांचें आर्य वैद्यकासंबंधाचें प्रेम दिसेल. या मागील मंडळींनीं केलेलें काम जमेस धरून नवीन डाक्टरांना पुढील संशोधन करावयाचें आहे. त्यांतील पहिली गोष्ट ह्मणजे पारिभाषिक शब्द ठरविणें. पारिभाषिक शब्द होतां होईलतों नवे न बनवितां आर्यवैद्यकांतून घेण्यांत यावे. यांत बराच घोटाळा होईल हें खरें. कारण अगदीं साधे तीन शब्द आर्टिरीज, व्हेन्स आणि नर्व्हज् हे घेतले तर त्यांबद्दल आर्यवैद्यकांत फार घोटाळा आहे. तांत्रिक ग्रंथांत त्याहून विशेष आहे. या तीन शब्दांना साधारणपणें धमनी (आर्टिरी-शुद्ध शोणित नेणारी), शिरा (व्हेन-दुष्ट शोणित नेणारी) व वायुमार्ग (नर्व्ह) हे शब्द मुकर करण्यांत येतात. पण डॉ. सील यांचें पॉझिटिव्ह सायन्सेस ऑफ दि हिंदूज हें पुस्तक पाहिल्यास बराच घोटाळा व उलटेपालटे शब्द झालेले दिसतील. सबब प्रथम परिभाषा ठरविली पाहिजे.

शास्त्रीबुवांनीं प्रस्तुत पुस्तकांत सर्वसंमत पुष्कळ इंग्रजी पारिभाषिक शब्दांस कांहीं नवीन तयार केलेले सुद्धां शब्द दिले आहेत. परंतु सर्वसंमत परिभाषा ठरल्याशिवाय प्रत्येक जण मन मानेल तसे शब्द घालूं लागल्यास फार घोटाळा होईल. तरी प्रथमचा प्रयत्न ह्मणून या पुस्तकाबद्दल आम्ही शास्त्रीबुवांचें अभिनंदन करितों.

आर्यांग्ल वैद्यकशाळांतून, तसाच वैद्य व डॉक्टर यांना खासगी रीतीनेंहि या

पुस्तकाचा बराच उपयोग होण्यासारखा आहे. वैद्यरत्न कडेगांवकरशास्त्री यांनीं आपला हा व्यासंग असाच चालू ठेवल्यास मराठी भाषेंत वैद्यकीच्या पुस्तकांची उपयुक्त भर पडेल आणि ग्रंथांच्या अभावीं भासणारी अभ्यासाची नड दूर होऊन पौर्वात्य वैद्यकाविषयींच्या भलभलत्या दुराग्रहमूलक कुकल्पनांचाहि उच्छेद होईल. पण हें सर्व प्रस्तुत ग्रंथास भरपूर लोकाश्रय मिळण्यावर अवलंबून आहे. पुस्तकांतील सजोड माहिती, पृष्ठसंख्या व विषय सुलभ करण्याकरितां घातलेलीं चित्रें या सर्वांचा विचार करतां पुस्तकाची किं. ५ रुपये ही परिश्रमाच्या मानानें कमीच आहे.

द. रा. घारपुरे, चिटणीस-टिळक महाविद्यालय, पुणें— वैद्यरत्न वासुदेवशास्त्री कडेगांवकर यांनीं लिहिलेलें नवीन पुस्तक ' आर्यांग्ल शारीर विज्ञान ' हें आमच्या वाचनांत आलें आहे. शारीरविज्ञानशास्त्राची मातृभाषेंतून मीमांसा करण्यासंबंधीं झालेल्या प्रयत्नांत यांच्या प्रयत्न चांगलाच यशस्वी झाला असून बऱ्याच वरच्या दर्जाचा आहे. विद्यार्थ्यांना व शिक्षकांनाही उपयुक्त असें हे पुस्तक झालें असल्यानें आयुर्वेदाच्या शिक्षणसंस्थांत शिकविण्यास याचा उपयोग फार आहे. आमच्या महाविद्यालयांतही हें पुस्तक सध्या लावण्यांत आलें आहे. ता. १९।१२।२३

प्रभुराम आयुर्वेदिक कॉलेज-प्रिन्सिपाल पोपट प्रभुराम–

1 have gone through the book Aryangla Sharir Vignan and I am glad to say that the way in whjch it is written gives credit to the author. He embodies in the book both the Ayurveda and the English theories of Physiology and has tried to explain the theory of Tridosh in an intelligible way.

It is a concise book in this subject and is very useful to the students of such institntions which teach Ayurveda giving due importance to those necessary subject which are found in English Physiology.

1 have recommended this book to the junior classes of the Prabhuran Ayur vedic College. 16—12—23

रघुनाथ पांडुरंग ऊर्फ दादासाहेब करंदीकर, दिल्ली येथील स्टेट कौंसिलचे मेंबर, सातारा–आपलें पुस्तक अत्यंत उपयोगी झालें आहे. त्यांतील पुष्कळसा भाग मीं वाचला. इतर भागही चाळून पाहिले. चित्रें ज्यांतून घेतलीं असतील त्यांतील इंग्रजी अंक कांहीं कांहीं ठिकाणीं दिसतात त्यांच्याबद्दल टिपा पुढील आवृत्तीमध्यें अवश्य द्याव्या. नवीन शब्दरचना समर्पक अशी केलेली भासते. फार वर्षांपूर्वी डॉक्टर भाऊ दाजीचे दिवसांत आपणांसारखा प्रयत्न शिलाछापावर निघालेल्या पुस्तकांतून आढळतो. परंतु तो इतका व्यापक व मुद्देसूद झाला नव्हता. आपल्या जितांत परिश्रमानें व चौकस बुद्धीनें तुलनात्मक ग्रंथ या विषयावर पूर्वी न झालेला माझे पाहण्यांत हा पहिलाच आहे. याचें सर्वस्वी श्रेय आपणांस आहेच. आह्मी इतरांनीं लिहावयास पाहिजे असें नाहीं. उत्तरोत्तर देशसेवा व मातृभाषेच्या द्वारें आपले हातून ईश्वरानें घडवून आणावी व त्या कारणानें इतरांस अनुकरणीय उदाहरण घालून देण्याचें कार्य आपले हातून व्हावें व सातारा शहर इतर व्यापारादिकांमध्यें मागासलेलें दिसलें तरी विद्यादानाचे कामांत पुढारी आहे असें घडावें, असें मनापासून इच्छितों. ईश्वर आपले प्रयत्नांत सदैव यश देवो.

वैद्यपंचानन कृष्णशास्त्री कवडे व डॉ. नरहर शिवराम ऊर्फ बाबासाहेब परांजपे, यवतमाळ—वैद्यरत्न वासुदेवशास्त्री कडेगांवकर यांनीं प्रसिद्ध केलेलें आर्यांग्ल शारीरविज्ञान पुस्तक वाचून पाहिलें. पुस्तकाचें तीन भाग केले असून पहिल्या भागांत इंद्रियविज्ञानशास्त्रावरील प्रमाणभूत इंग्रजी ग्रंथांतील सारभूत भाग सरळ व सुबोध मराठी भाषेंत दिला आहे. दुसऱ्या भागांत आर्य वैद्यकांतील त्याच विषयाचें शक्य तितकें सविस्तर विवेचन केलें आहे तिसऱ्या भागांत पाश्चात्य व पौर्वात्य तुलनात्मक मानव शारीर दिलें आहे. ग्रंथाच्या शेवटीं शब्दकोश दिले आहेत. पहिल्या भागांतील विवेचन अधिक सुबोध होण्यासाठीं चित्रें व आकृति दिल्या आहेत. ग्रंथांत योजिलेले पारिभाषिक शब्द सर्वसंमत होण्यासारखे नाहींत. त्याचप्रमाणें त्रिदोषाचें विवेचनही वादग्रस्त झालें आहे. तथापि एकाच ग्रंथांत दोन्हीही शास्त्रांतील माहिती व्यवस्थितपणें देऊन त्रिदोषचर्चेस विशेष स्थान दिल्याबद्दल आह्मी ग्रंथकाराचें अभिनंदन करतों. मराठी भाषेंतून वैद्यकाचें अध्ययन करणाऱ्यास इंग्रजी वैद्यकांतील इंद्रिय-

विज्ञान हा विषय ग्रंथाभावीं बराच अज्ञात असे. वैद्यरत्न वासुदेवशास्त्री कडेगांवकर यांच्या ग्रंथानें ही उणीव बऱ्याच अंशानें नाहींशी झाली आहे. आयुर्वेदाचें अध्ययन करणाऱ्या विद्यार्थ्यांनीं हें पुस्तक एकवार जरूर वाचावें. वैद्यकीय पाठशाळांतून हें पुस्तक विशेष उपयोगी पडण्यासारखें असल्यानें ठिकठिकाणच्या पाठशाळांच्या व्यवस्थापकांनी हें पुस्तक अभ्यासक्रमांत नेमल्यास बरें होईल. वैद्यांनीं व वैद्यक पाठशाळेच्या व्यवस्थापकांनी शेवटीं दिलेल्या शब्दकोशाचें मनन करून आपआपले विचार प्रगट केल्यास शास्त्रीय परिभाषा निश्चित करण्याचें काम बरेंच सुलभ होईल. ग्रंथ बराच मोठा असूनही त्याची मांडणी काळजीपूर्वक केली गेली आहे व छपाईही पुष्कळशी चित्रयुक्त असूनही नीटनेटकी व स्पष्ट झाली आहे आकाराच्या मानानें ग्रंथाची किंमत बेताची आहे. ग्रंथांतील विषय सांप्रतच्या स्थितींत वादग्रस्त असणें अपरिहार्य आहे. तरीही हा ग्रंथ प्रसिद्ध करण्याचे कामीं जे दांडगे परिश्रम व जो पुष्कळ द्रव्यव्यय ग्रंथकर्त्यांनीं हौसेनें केला आहे, त्याबद्दल त्यांची जितकी प्रशंसा करावी तितकी थोडीच आहे.

पुणें शहर ता. १९।१२।२३

वैद्यपंचानन गंगाधरशास्त्री गुणे, संपादक भिषग्विलास, अहमदनगर—वैद्यरत्न वासुदेवशास्त्री कडेगांवकर यांनीं लिहिलेला आर्यांग्लशारीरविज्ञान हा ग्रंथ मुद्देसूद व सुसूत्र असून वैद्यशास्त्राच्या विद्यार्थ्यांस, त्यांनें योग्य उपयोग करून घेतल्यास या ग्रंथापासून चांगला फायदा होईल, असें मला वाटतें. आंग्लवैद्यकांतील माहिती सर्वमान्य अशा आंग्लशारीर व इंद्रियविज्ञान शास्त्रांच्या ग्रंथाधारें लिहिली असून आर्यवैद्यकांतील इंद्रियविज्ञान शास्त्राचीही माहिती या पुस्तकांत दिली आहे. त्रिधातुमीमांसेसंबधानें जें विवेचन यांत आलें आहे, तें सर्व वैद्यांना सारखेंच संमत होईल असें वाटत नाहीं. त्रिधातूंच्या व्याख्या ग्राह्य आहेत, परंतु त्या यापेक्षां जास्त स्पष्ट हव्या होत्या. तथापि त्या सर्व वैद्यांना सारख्या संमत होतील असें वाटत नाहीं. आपलें पुस्तक माध्यमिक शिक्षणक्रमांत सहज चांगल्या रीतीनें लावतां येईल असें आहे. आमचे शाळेंत लावण्याबद्दल मी शिफारस करणार आहे. इतर (वैद्यक) शाळांनींही लावावें असें माझें मत आहे. शिस्तवार निबंध या दृष्टीनें पुस्तक सर्वांस वाचनीय आहे.

वैद्य यादवजी त्रिकमजी आचार्य, मुंबई—श्रीयुत वासुदेवशास्त्री कडेगांवकर यांनीं मराठी भाषेंत लिहिलेलें आर्यांग्ल शारीरविज्ञान या नांवाचें पुस्तक मीं वाचलें. वर्णन सरळ, सुबोध आणि शास्त्रीय असें आहे. अशा पुस्तकांमध्यें इंग्रजी शब्दांबद्दल वापरावयाच्या मराठी अगर संस्कृत शब्दांच्या बाबतींत बराच मतभेद आहे. या पुस्तकामध्यें शरीरासंबंधी पाश्चात्य आणि आयुर्वेद या दोन पद्धतींचा तुलनात्मक दृष्टीनें विचार केलेला आहे. हें पुस्तक विद्यार्थिवर्गाला, तसेंच इंग्रजी न जाणणाऱ्या वैद्यवर्गासही फारच उपयोगी पडेल. ता. १६।१२।२३

वैद्यभूषण पुरुषोत्तमशास्त्री हेर्लेकर, संपादक आयुर्वेदचिकित्सक, व चालक मराठी वैद्यकवर्ग, मुंबई—वैद्यरत्न वासुदेवशास्त्री कडेगांवकर यांनीं लिहिलेलें आर्यांग्ल शारीरविज्ञान पुस्तक मीं समग्र वाचलें. सदर पुस्तकांत आर्य व आंग्ल शारीर शास्त्रांचे तत्वांचा ऊहापोह मराठी भाषेंत एकत्र केला असल्यानें मराठींतून वैद्यकाचा अभ्यास करणारांना आणि आर्यांग्ल तत्वांची तुलना करणारांना या पुस्तकाची चांगली मदत होईल, अशी खात्री वाटते.

डॉ. काळोखे, प्रभुराम आयुर्वेदिक कॉलेजांतील शारीर विज्ञान विषयाचे शिक्षक, मुंबई—वैद्यरत्न वासुदेवशास्त्री कडेगांवकर यांनीं लिहिलेल्या आर्यांग्ल शारीरविज्ञान या पुस्तकाची प्रत मीं वाचून पाहिली. भाषा दुर्बोध नसून विद्यार्थिवर्गाला समजण्यासारखी आहे. ठिकठिकाणीं निघालेल्या मराठी वैद्यक शाळांत अशा पुस्तकानें भागेल यांत शंका नाहीं. यांत आर्य व आंग्ल दोन्ही शारीरविज्ञानांची भरपूर माहिती सचित्र एकत्र दिली असल्यानें एकाच शास्त्राचें ज्ञान असणाऱ्या वैद्यांस अगर डॉक्टरांस या पुस्तकाचा फार उपयोग होईल. शास्त्रीबोवांच्या या श्रमांचा मराठी वाचकवर्ग फायदा करून घेतील अशी मी आशा करतों.

प्रो. डॉ. अश्वत्थामाचार्य गजेंद्रगडकर एम. ए मुंबई—आर्यांग्ल शारीरविज्ञान पुस्तक समग्र पाहिलें. आंग्लशारीरविज्ञानाचें शुद्ध मराठींत सुरस भाषांतर, डॉक्टरांस अज्ञेय अशा त्रिदोषांच्या सहज समजेल अशा आर्यविज्ञानाच्या यांतील मीमांसेसह संपूर्ण माहिती असा हा सर्वांगसुंदर ग्रंथ मराठींत पहिलाच होय. आंग्ल पारिभाषिक शब्दांस कोणते मराठी शब्द जोडले आहेत

याबद्दल दोन कोष्टक जोडले आहेत. यामुळें हें पुस्तक समजण्यास सोपें झालें आहे. या पुस्तकाचा डॉक्टरांनीं अभ्यास करून आर्यवैद्यकांतील त्रिदोषाची कल्पना चांगली समजून घ्यावी. त्रिदोषावांचून त्यांचें अडत नाहीं, ही गोष्ट खरी आहे. पण आजकालच्या कालांत आर्यवैद्यकाचा अभ्यास डॉक्टरांनीं अवश्य करावा. तसेंच वैद्यांनीं सुद्धां आंग्ल वैद्यकांतील शारीरविज्ञानाचें सरळ सुसंगत ज्ञान अवश्य करून घ्यावें. आर्य वैद्यकांत शारीरविज्ञानाची माहिती अशी सुसंगत नाहीं. वैद्यक-विद्यार्थ्यांनीं अशा पुस्तकांचा चांगला अभ्यास करावा. अलिकडे वैद्यक-शाळा बऱ्याच ठिकाणीं निघाल्या आहेत. त्यांनीं या पुस्तकाचा, हें पुस्तक आपल्या शाळेंत सुरू करुन फायदा घ्यावा; इतकेंच नव्हे तर सरकारनें सुद्धां हें पुस्तक शाळाखात्यांत चालविण्यास मंजूर करावें. कारण अलीकडे इंग्रजी अगर मराठी शाळांतून अगर ट्रेनिंगकॉलेजांतून शारीर विज्ञानाची माहिती दिली जाते. तेव्हां अशा शाळांतुन हा विषय शिकविण्यास या पुस्तकानें शिक्षकांस चांगलीच मदत होईल. खेडेगांवांतील वैद्यकीचा नाद असलेल्या मराठी शाळामास्तरांनींसुद्धां हें पुस्तक अवश्य घ्यावें.

प्रसिद्ध कीर्तनकार डॉ.पटवर्धन —आपलें पुस्तक वाचून पाहिलें. फार संतोष झाला. आपण आज बरेच दिवस जे परिश्रम केले त्या मानानें ग्रंथ फारच उत्तम व संग्राह्य असा तयार झाला. आपल्या ग्रंथावरून त्रिदोषाची कल्पना चांगलीच पटते. इतकें स्पष्ट व सोपपत्तिक विवेचन आजपर्यंत कोणींच केलें नाहीं. कोणाही डॉक्टरास या विवेचनापासून त्रिदोषाची समजूत पटून समाधान होण्यास हरकत नाहीं. हें पुस्तक सर्वस्वी लोकाश्रयास पात्र आहे. अशा प्रकारचें पुस्तक लिहून वैद्यरत्न पदवी सुशोभित केलीत, याबद्दल आपलें अभिनंदन करतों.

वैद्य परशराम महादेव मालसे, भाखजन, जि. रत्नागिरी— आपलें पुस्तक नुसतें वाचनीय नसुन तें मान्य ग्रंथांप्रमाणें अभ्यसनीय आहे, यांत शंका नाहीं. आपला उभय वैद्यकांवरील व्यासंग फार दांडगा आहे, याबद्दल कौतुक वाटतें. अगदीं पूर्वीचे वाग्भटादि ग्रंथ सोडून दिले तर आधुनिक कालांत अपूर्व माहितीनें युक्त असा आपला ग्रंथ पाहिलाच आहे हें कबूल केलें पाहिजे. आर्य वैद्यकाचा उद्धार होण्यास आपल्यासारखीं विद्वद्रत्नें शतायु झालीं पाहिजेत, अशी परमेश्वराजवळ प्रार्थना आहे.

ना. अ. ना. पाटणकर— सांगें, गोवा—पुस्तक समग्र वाचून पाहतां सध्यां या तोडीचें मराठींत वैद्यक शास्त्रावर पुस्तक नाहीं, असें ह्मणावें लागतें. भारतीय व पाश्चात्य अनेक वैद्यक ग्रंथ वाचल्याचें श्रेय आपल्या पुस्तकानें येणारें आहे. कफवातपित्तादि विवेचनाचें आपलें मत अत्यंत ग्राह्य असून शारीर विज्ञान व आंतील इंद्रियांचा सोपपत्तिक विचार मराठींतून असा नव्हताच. श्री. शहा यांच्या ग्रंथांतील ही उणीव आपल्या पुस्तकांत भरून आली आहे मेडिकल स्कूलच्या बऱ्याच विद्यार्थ्यांस आपलें पुस्तक अगत्य घेण्यासाठीं आह्मीं शिफारस केली आहे. आम्हांस निसर्गतःच शारीरविज्ञानाची आवड असल्यानें आपल्या पुस्तकानें फार आनंद झाला. असा ग्रंथ फार परिश्रमानें मराठींत केल्याबद्दल आपलें सप्रेम अभिनंदन करतों.

प्रसन्नकुमार स. बखले, हायकोर्ट वकील, मुंबई—आपलें पुस्तक ह्मणजे सर्व लोकांस एक बहुमोल देणगीच होय. प्रत्येक कुटुंबीयानें हें पुस्तक अवश्य संग्रहित करावें. काल झपाट्यानें बदलत आहे. उद्यां असा काल येणार आहे कीं, आर्यवैद्यकाचा अभ्यास प्रत्येक डॉक्टर करील. आतांपर्यंतची स्थिति अशी आहे कीं, डॉक्टरांचें त्रिदोषावांचून अडत नाहीं व वैद्यांचें पाश्चिमात्य ज्ञानावांचून अडत नाहीं. परंतु ही निव्वळ चूक होय. कोणत्याही शास्त्राचें पूर्ण ज्ञान होण्यास त्या शास्त्रावरील सर्व विचारांचें ज्ञान करून मगच खरें ज्ञान होईल. त्याचप्रमाणें सध्यांच्या कालांत वैद्यांनींही पाश्चात्य ज्ञान पाहिलें पाहिजे व डॉक्टरांनीं त्रिदोषाचें ज्ञान करून घ्यावें. ह्मणजे वैद्यांप्रमाणें त्रिदोषावांचून डॉक्टरांचें पाऊल हालणार नाहीं व हें त्रिदोषाचें ज्ञान डॉक्टरांस होण्याकरतां हें पुस्तक अवश्य वाचावें व वैद्यानें पाश्चात्य ज्ञानाकरतांही हाच ग्रंथ वाचावा. अशा रितीनें हा ग्रंथ सर्वांसच संग्रहणीय आहे.

मिळण्याचें ठिकाणः—

(१) वैद्यरत्न वासुदेवशास्त्री कडेगांवकर, सातारा.

(२) मॅनेजर, यशवंत छापखाना, पुणें.

Yashavant Press, Poona City.

आर्यांग्ल शारीरविज्ञान.

विषयप्रवेश.

हें सर्व जग जीवांनीं भरलें आहे. ज्याच्या जीवित्वाविषयीं आपली खात्री पटते त्यास आपण सजीव मानतों व ज्याच्या जीवित्वाविषयीं आपल्यास संशय येतो त्यास आपण निर्जीव मानतों. मनुष्याचें ज्ञान फार अपुरें आहे. त्यानें कितीही प्रयत्न केला तरी त्यास सृष्टीचें पूर्णज्ञान होणें कठीण आहे; तसेंच मनुष्याच्या पंचज्ञानेंद्रियांची शक्ति फार कोती असल्यामुळें सर्व जीवांचा जीवपणा मनुष्यास कळत नाहीं. ज्यास आपण निर्जीव समजतों त्याचें रूपांतर कांहीं वेळानें व कांहीं कारणानें सूक्ष्म जीवांत होऊन तेथें सूक्ष्म जीवांचा बुजबुजाट दिसूं लागतो. एखादा वनस्पतिज पदार्थ पाण्यांत कुजत ठेवला कीं, त्यांत हजारों सूक्ष्म जीव झालेले आढळतात. पूर्वीं त्या वनस्पतींत असलेल्या जीवांचा जीवपणा आपणांस भासत नव्हता, तो आतां भासूं लागला. तेथें पूर्वीं जीव नव्हते, मागाहून तेथें ते आले, असें का ह्मणावयाचें ? तर पूर्वीं ते तेथें होतेच; परंतु त्यांचा जावपणा आपणांस कळत नव्हता. पुढें त्याच सूक्ष्म जीवांचें अशाच कांहीं कारणानें निर्जीव पदार्थांत रूपांतर होतें इतकेंच. सृष्टींतील जीवांचे तीन प्रकार आपण करतों. खनिज, वनस्पतिज व प्राणिज. जीवांच्या या तीन स्वरूपांत नेहमीं अदलाबदल चाललेली असते. म्हणजे खनिजांपासून वनस्पती बनतात, वनस्पतींपासून प्राण्यांची वाढ होते, आणि प्राण्यांपासून खनिज किंवा वनस्पती बनतात. वनस्पती किंवा प्राणी यांपासून जेव्हां खनिज द्रव्य बनतें, तेव्हां त्याच्या जीवित्वाचें आपल्यास ज्ञान होत नाहीं, व त्यास आपण निर्जीव समजतों; व खनिजाचे जेव्हां वनस्पती व प्राणी बनतात, तेव्हां आपण त्यास सजीव समजतों. कारण या वेळीं यांच्या जीवित्वाचें आपल्यास ज्ञान होतें. धान्य वाळलेलें असतांना त्यांचा जीवपणा आपणांस भासत नाहीं, पण हवा, पाणी व जमीन यांचें आनुकूल्य मिळतांच त्या धान्यांतून मोड येतो. तसें

आपल्यास ज्ञान झालें नाहीं तरी त्यांचा जीवपणा जात नाहीं. आपल्यास पुष्कळ गोष्टी कळत नाहींत, म्हणून त्यांचें अस्तित्व नसतें असें नाहीं. तात्पर्य, हें सर्व-जग जीवांनीं भरलेलें आहे, असा आर्यांचा सिद्धांत आहे.

हा तात्विक वाद सोडून व्यावहारिक व आधुनिक शास्त्रीय दृष्टीनें पाहूं लागल्यास सृष्टींतील सर्व पदार्थांचे दोन वर्ग होतातः–एक निर्जीव व दुसरा सजीव. सर्व खनिज पदार्थ पहिल्या वर्गांत येतात, आणि वनस्पती व प्राणी हे दुसऱ्या वर्गांत येतात. आतां याचें जास्त विवेचन करूं.

जिवंत प्राणी व वनस्पती यांचे शरीरांत कांहीं व्यापार चालत असतात, व ते त्यांचें जीवित्व राखण्यास आवश्यक असतात. या क्रिया किंवा व्यापार करण्याकरतां वनस्पती व प्राणी यांमध्यें विशिष्ट इंद्रियें असतात, म्हणून त्यास सेंद्रिय पदार्थ म्हणतात. खनिज पदार्थांत अशीं इंद्रियें नसतात, व यांचे ठिकाणीं असे व्यापारही घडत नाहींत. म्हणून त्यास निरिंद्रिय पदार्थ म्हणतात. हा सेंद्रिय व निरिंद्रिय पदार्थांमधील भेद खालील कोष्टकावरून चांगला समजेल.

सेंद्रिय पदार्थ.	निरिंद्रिय पदार्थ.
१ हे पदार्थ अगदीं विजातीय द्रव्यापासून बनतात. हा यांचा प्राणधर्म आहे. जसें:–प्राणी वनस्पतींवर उपजीविका करतो, व त्याच्या शरीरांतील रक्त व निरनिराळीं इंद्रियेंही त्यापासूनच बनतात. पाणी, कर्बद्विप्राणिल व मूत्रवायु यांपासून वनस्पती बनतात.	१ यांची वाढ सजातीय द्रव्यांपासून होते, विजातीय द्रव्यांपासून होत नाहीं. हे थरावर थर बसून वाढतात.
२ सेंद्रिय पदार्थांची उत्पत्ति सजीव परमाणूपासून होते. यांचें अस्तित्व कांहीं काळ असतें व पुढें ते मृत होतात. यांस उत्पत्ति, वृद्धि, परिपक्वदशा, वार्धक्य, मृत्यु हे विकार होतात.	२ निरिंद्रिय पदार्थांची उत्पत्ति सजीव परमाणूपासून होत नाहीं व त्यांस चिरस्थायित्व असतें. अर्थातच उत्पत्ति, वृद्धि, परिपक्वदशा वगैरे विकार यांस नसतात.
३ आपली जात राखण्याकरतां यांत प्रजोत्पत्तिव्यवहार असतो.	३ जात राखण्याकरतां प्रजोत्पत्तिव्यवहार नसतो.
४ सेंद्रिय पदार्थांस–बहुधा वाटोळी रूपरेषा, गोलवाट आंग असते. हे प-	४ यांचा आकार रेषा, कोन, यांनीं युक्त असतो. हा पदार्थ घन, द्रव,

दार्थ भिन्नभिन्न भागांनीं झालेले असतात. यांचें आकारमान नियमित असतें व यांच्यामध्यें, द्रवांश असल्यामुळें हे मृदु असतात.

५ सेंद्रिय पदार्थांतील मूलतत्वांचा परस्परांशीं सारख्या शक्तीनें संयोग झालेला असतो व यांचा परमाणु प्रत्येक मूलतत्वाच्या पुष्कळ परमाणूंनीं झालेला असतो. ह्मणजे यांत मूलतत्वें थोडीं असून त्या मूलतत्वांच्या कमी-अधिक प्रमाणामुळें यांचे पुष्कळ सेंद्रिय संयुक्त पदार्थ बनतात. शिवाय यांचा एक परमाणू मूलतत्वाच्या पुष्कळ परमाणूंनीं झाला असल्यामुळें याचें पृथक्करण लवकर होतें व यामध्यें पाणी व नत्र असल्यामुळें मृत व सद्रव सेंद्रिय पदार्थांस हवा व मध्यम उष्णता लावल्यास ते आपोआप कुजूं लागतात व त्यांचें पृथक्करण होतें.

६ यांच्यामध्यें पाचन, शोषण, अभिसरण, वृद्धि, आपल्या जातीची वाढ करणें, मलविसर्जन, चेतना असणें ह्मणजे कांहीं आघात किंवा विजेचा धक्का लावल्यास कांहीं एकदम हालचाल होणें हे सामान्य धर्म आहेत.

अथवा वायुरूपी असला तरी सारख्या भागांनीं झालेला असतो. याचें आकारमान अनियमित असतें व हे पदार्थ कठीण असतात.

५ यांतील मूलतत्वांचा परस्परांशीं सारखा रासायनिक स्नेह नसतो. यांतील एकाचा कोणाएकाशीं तवढा रासायनिक स्नेह असतो. यांत मूलतत्वें पुष्कळ असतात. यांचें पृथक्करण लवकर होत नाहीं व हे कुजत नाहींत.

६ सेंद्रिय द्रव्यांत असणारे हे सामान्य धर्म यांत नाहींत.

डॉ. बोस यांनीं वनस्पतींना प्राण असून शिवाय प्राण्यांप्रमाणें मन वगैरे असल्यामुळें त्यांस सुखदुःख वगैरे भावना होतात, असें प्रत्यक्ष दाखवून सिद्ध केलें आहे. यास सेंद्रिय व्यापार ह्मणतात. प्राण्यांचे जे विशेष व्यापार त्यांस प्राणिज व्यापार ह्मणतात. ते इंद्रियजन्य ज्ञान व ऐच्छिक गति हे होत. प्राण्यास स्वतःचे अस्तित्वाबद्दल ज्ञान असून त्यास इंद्रियजन्य ज्ञानामुळें बाह्यवस्तूंनें ज्ञान होतें. यांच्या शरीरांत पचन वगैरे कार्यांकरतां निरनिराळे आशय (भाग) असतात. वनस्पतींसही स्वतःचे अस्तित्वाद्दल ज्ञान असून इंद्रियजन्य ज्ञान आहे;

पण इच्छेप्रमाणें स्थानत्याग करतां येत नाहीं. हे आपल्या मुळांमधून जमीनीपासून आपलें उपजीवन घेतात व पानांच्या योगें हवेंतूनही घेतात. हे निरिंद्रियपदार्थांवर जगतात व यांची रचना अगदीं साधी असते.

प्राण्यांच्या मुख्य चार जाती आहेत. व आणखीही पुष्कळ पोटभेद आहेत. मुख्य चार जाती म्हणजे (१) मणक्याचे प्राणी, (२) संधियुक्त प्राणी, (३) मृदुकाय प्राणी व (४) ताराकृति प्राणी. पहिल्या प्रकारच्या प्राण्यांस कणा असतो, व कण्यामध्यें मुख्य मज्जेचीं इंद्रियें असतात. जसें:—घोडा, सिंह, साप, मनुष्यप्राणी इ.; दुसऱ्या प्रकारचे प्राण्यांमध्यें सांध्यांची रांग असते व ते सांधे वाटेल तसे लवतात. जसें:–विंचु, गोम, खेंकडा इ.; मृदुकाय प्राण्यांचीं शरीरें केवळ मांसमय असतात. जसें–गोगलगाय; व चौथ्या प्रकारच्या प्राण्यांची शरीररचना ताराकार असून मध्यभागीं तोंड असतें. जसें:–स्पंज, पोवळ्याचा किडा. हे प्राणी सर्वांत कनिष्ठ प्रकारचे होत. प्राण्यांत फिरून दोन प्रकार आहेत. एक उष्णरक्त व दुसरे शीतरक्त. ह्मणजे हवेचें उष्णमान कमीजास्त असलें तरी ज्या प्राण्यांचें उष्णतामान सारखें राहतें ते उष्णरक्त प्राणी व ज्या प्राण्यांचे उष्णतामान हवेप्रमाणें कमीजास्त होतें ते शीतरक्त प्राणी होत. मनुष्यप्राणी हा पहिल्या जातीपैकीं आहे. यापेक्षां येथें जास्त विवेचन करण्याचें कारण दिसत नाहीं. परंतु हें वर्णन तरी करण्याचें कारण या शास्त्राचा शोध करीत असतां वेळोवेळीं मनुष्येतर प्राणी व वनस्पती यांचेवर प्रयोग करून ज्ञान मिळविलें असल्यामुळें यांमधील साम्य व भेद लक्षांत यावे.

या शास्त्राचें पूर्ण ज्ञान होण्याकरितां शारीर शास्त्राची पूर्ण माहिती पाहिजे; तसेंच आधुनिक रसायनशास्त्र व पदार्थविज्ञानशास्त्र यांचेंही ज्ञान पाहिजे. याशिवाय या शास्त्रांतील सिद्धांत लक्षांत येणार नाहींत व निरोगी अवस्थेंतील शरीरांत होणारे फेरफार व क्रिया वरील शास्त्रांच्या ज्ञानावांचून कळणार नाहींत.

शरीर हें वरून पाहिल्यास जरी एक दिसतें, किंवा फाडून पाहिलें तर त्यांत रक्त, हाडें, त्वचा, केशवाहिन्या, मज्जातंतु वगैरे निरनिराळ्या प्रकारचे मृदु, कठीण, अत्यंत सूक्ष्म प्रकारचे नळ्यांसारखे प्रकार जरी स्पष्ट दिसत असले, तरी शरीरांतील हे प्रत्येक भाग अत्यंत अत्यंत सूक्ष्म, नुसत्या डोळ्यानें न दिसणाऱ्या अशा हजारों जीवांनीं बनलेले आहेत. हे जीव मोठ्या शक्तीच्या सूक्ष्म-

दर्शक यंत्रानें दिसतात. ते उत्पन्न होतात, वाढतात व आपलें कार्य संपल्यावर मरून जातात. या सूक्ष्म जीवांस सजीव परमाणु ह्मणतात. या सजीव परमाणूंवर वनस्पतींत एक आवरण असतें; असें आवरण प्राण्यांतील सजीव परमाणूंवर नसतें. नुसताच एक मऊसा गोळा असतो. यांचे ठिकाणीं स्वतंत्रपणें हालचाल दिसते. त्याचे आंत जीवनरस व जीवनशक्ति असते. रासायनिक दृष्ट्या जिवंत शरीर स्थिर नसतें. यांत एकाच वेळीं शरीररचना चालू असते व दुसरीकडे त्याचा नाश चाललेला असतो. या क्रियेस शारीरिक घडामोड असें ह्मणतात.

सजीव परमाणु.

मनुष्याच्या शरीरांतील हे सजीव परमाणु अत्यंत सूक्ष्म म्हणजे एका इंचाच्या तीनशें ते तीन हजाराच्या हिश्श्याच्या आकारायेवढे असतात. याच्या आंत (१) **जीवनरस** (२) **जीवनशक्ति** व (३) **आकर्षकबिंदु** असतो. बाजूची आकृति पहा. कडेला जीवनरस असून मध्यभागीं लांबोडी आकृति जीवनशक्तीची आहे व तिचे शेजारीं चक्राप्रमाणें आकर्षक बिंदु आहे.

आ. नं. १.



जीवनरसांत असलेला पातळ रस हा स्पंजाप्रमाणें जाळीदार द्रव्यांत पसरलेला आहे; ह्मणजे जीवनरसांत दोन प्रकार आहेत (१) स्पंजाप्रमाणें जाळीदार द्रव्य व (२) पातळ रस. या जीवनरसांत जे कण दिसतात ते अंशतः या स्पंजासारख्या पदार्थांचे बनतात. याशिवाय यांत कांहीं वसा, अथवा कोठें प्राणिज पिष्टसत्व, व बहुतकरून औजस द्रव्य असतें. हे जे सर्व कण जीवनरसांत असतात, त्यांस सजीव परमाणूंत सांठविलेले पदार्थ म्हणतात. जीवनरसाचें रासायनिक निरीक्षण केल्यास यांत तीनचतुर्थांश भाग पाणी व औजस द्रव्य असतें. हें औजस द्रव्य फार महत्वाचें आहे. हें द्रव्य कर्ब, उज्जन, नत्र, प्राणवायु, थोडा गंधक व स्फुर यांपासून बनतें. दुसऱ्या ठिकाणच्या औजस द्रव्यांत स्फुर नसतो. कोंबडीच्या अंड्यांतील पांढरा बलक हें औजस द्रव्याचें उदाहरण होय. हा उकळला असतां घट्ट होतो, हें याचें विशिष्ट लक्षण होय. यांतील तिसरा पदार्थ म्हणजे **संयुक्तवसा** नांवाचें द्रव्य. याचें विशिष्ट लक्षण म्हणजे यांत स्फुर

असतो. व चौथें द्रव्य ह्मणजे कांहीं खनिजक्षार. ह्मणजे जीवनरसांत चार द्रव्यें आहेत. ती हीं:-(१) पाणी (२) औजस द्रव्य, (३) **संयुक्त वसा** (४) खनिजक्षार.

जीवनशक्ति ही जीवनरसाच्या मध्यभागीं असते. हा पदार्थ जीवनरसापेक्षां जरा घन आहे. हा पदार्थ सजीव परमाणूचें पोषण व प्रजनन या दोन कार्यांचें नियमन करतो. ह्मणजे सजीव परमाणूंत याच्यावांचून हीं कार्यें घडत नाहींत, इतकेंच नव्हे, तर सजीव परमाणूचा एखादा भाग जर जीवनशक्तीपासून कापून काढला, तर तो लागलीच कुजूं लागतो. ह्मणून यास जीवनशक्ति असें नांव दिलें आहे. याचे चार भाग केले आहेत.

१ जीवनशक्तीवरील आवरण.

२ जीवनशक्तींतील स्पंजासारखा भाग. हा भाग जीवनरसांतील स्पंजासारख्या भागाहून जास्त बळकट आहे.

३ वरील स्पंजासारख्या भागांत असलेला द्रवरस.

४ यांतील जो दुसरा स्पंजासारखा भाग आहे त्याच्या बनलेल्या घट्ट गांठी.

याचें रसायनिक निरीक्षण केल्यास यांतही औजस द्रव्य आहे; पण हें जीवनरसांतील औजस द्रव्याहून निराळें आहे. कारण जीवनरसांतील औजस द्रव्य जाठर रसांत विरघळतें, परंतु जीवनशक्तींतील औजस द्रव्य जाठर रसांत विरघळत नाहीं. हें तीव्र क्षारांत विरघळतें, व अम्ल रसांत गोठतें. यांत बऱ्याच ठिकाणीं लोहही असतो.

सजीव परमाणूंतील तिसरा पदार्थ **आकर्षकबिंदु**. हा बऱ्याच सजीव परमाणूंत असतो. हा पदार्थ एका सजीव परमाणूपासून दुसरा परमाणु बनण्याचे पूर्वी सजीव परमाणूंत उत्पन्न होतो. मग याचे दोन भाग होतात, ह्मणजे सजीव परमाणूचें प्रजनन हें याचें प्रधान कार्य आहे.

जीवनरसांतील हालचाल.

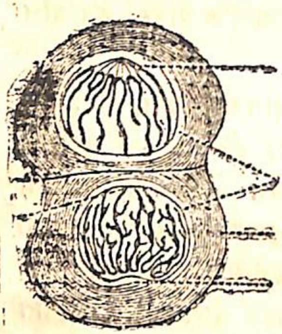
प्रत्येक सजीव परमाणु जिवंत असतांना रक्तांतील प्राणवायु घेऊन आपण जें अन्न खातों त्यापासून बनणाऱ्या पोषक रसानें आपलें पोषण करतो; व स्वतःपासून उत्पन्न झालेले त्याज्य पदार्थ बाहेर टाकतो. याहूनही यांचे ठिकाणीं

स्थानांतराची हालचाल होत असते. विशेषेंकरून रक्तांतील पांढरे कण यांचे ठिकाणीं ही हालचाल चांगली नजरेस पडते.

यास एका सजीव परमाणूचे जे जीव आहेत त्याप्रमाणें एक, दोन, तीन, असे क्रमानें लहानमोठे फाटे फुटतात व ते क्रमानें नाहींसेही होतात. असें वरचेवर चालतें. त्यामुळें याचे ठिकाणीं एक तऱ्हेची गति उत्पन्न होते व या गतीमुळें कोठें सबंध सजीव परमाणुही घसरत घसरत एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणीं जातो. याचा पहिला आकार पार बदलून जातो. कांहीं सजीव परमाणूंचे लांब धागे बनतात, पण ते मग स्वतः हालत नाहींत, त्याचेवर बारीक कण असतात ते हालत असतात; कांहीं परमाणूंचा मुख्य भाग चिकटलेला राहून बाकीचा भाग हालत राहतो. कांहीं वनस्पतींत ही हालचाल चांगली दिसून येत; परंतु वनस्पतींतील सजीव परमाणूवर आवरण असल्यामुळें ही हालचाल आंतल्याआंत चालते; परंतु प्राण्याच्या शरीरांतील सजीव परमाणूंवर आवरण नसल्यानें त्या हालचालीच्या परिणामामुळें सजीव परमाणूचा आकार बदललेला दिसतो. ही हालचाल याचे ठिकाणीं जरी वरपांगीं स्वाभाविकपणें होते, तरी हवेंतील उष्णतामान अतिशय चढलें असतां किंवा अगदीं कमी झालें असतां ही हालचाल बंद होते. हवेंतील उष्णता मध्यम असेल तर, विजातीय पदार्थांशीं संबंध, साम्य दाब, कांहीं क्षार व विद्युत् यांनीं ही हालचाल वाढते. नुसत्या उज्जन हवेंत, किंवा कर्बद्विप्राणिल हवेंत ही हालचाल बंद पडते. परंतु प्राणवायुयुक्त हवा मिळाल्यास ही हालचाल फिरून चालू होते. विजेचे हलके धक्के यास दिल्यास ही क्रिया वाढते. परंतु फार जोराचे धक्के दिल्यास ही क्रिया बंद पडते.

सजीव परमाणूंची वाढ.

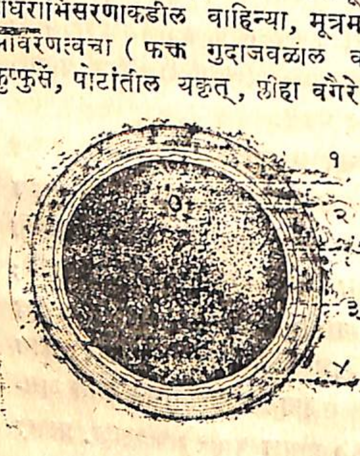
एका सजीव परमाणूपासून दुसऱ्या सजीव परमाणूंची उत्पत्ति होते. एक सजीव परमाणु बनल्यावर तो अविभाजनीय स्थितींत कांहीं वेळ असतो. पुढें क्रमानें त्याची पूर्ण वाढ झाल्यावर मग त्याच्यापासून दुसरा सजीव परमाणु बनतो; अशी ही क्रिया जोरानें सतत चाललेली असते. व सारखे हजारों सजीव परमाणु बनत आहेत. ही वाढ निरोगी अवस्थेंतच चालते असें नाहीं, तर सरोग स्थितींतसुद्धां चाललेली असते. पण अशावेळीं सजीव परमाणु रोगट बनत असतात. या परमाणूंची वाढ दोन तऱ्हेनें होते. (१) प्रत्यक्ष व (२) अप्रत्यक्ष. प्रत्यक्ष



म्हणजे जीवनशक्तीचे प्रत्यक्ष दोन भाग होऊन मग त्या भागांचे दोन सजीव परमाणु बनणें; व अप्रत्यक्ष म्हणजे जीवनशक्तीमध्यें क्रमानें फेरफार होऊन मग त्याचे दोन भाग पडतात, व त्याचे दोन सजीव परमाणु बनतात.

बाजूची आकृति पहा. येथें एका सजीव परमाणूचे दोन सजीव परमाणू बनले आहेत.

मनुष्यप्राण्याची वाढ कशी होते तें आतां आपण थोडक्यांत पाहुं. स्त्रीच्या अंतःफलांत अंडीं तयार होतात. एक अंडें म्हणजे एक सजीव परमाणु. याच्यावर एक आवरण असतें, यास श्वेतकवच म्हणतात. यांत अंडाचे पोषक कणांनीं युक्त असा जीवनरस असतो; याचे आंत जीवनशक्ति व जीवनशक्तिगर्भ हीं असतात. प्रथम जीवनशक्तीचे दोन बिंदु बाहेर येतात; मग पुरुषाचा वीर्यबिंदु अंडांत शिरून अंडांतील स्त्रीजातीच्या जीवनशक्तीशीं मिसळतो. मग येथें सजीव परमाणूंची वाढ होऊं लागते. यापैकीं बाहेरला जो भाग त्यास बहिःपट, मधल्या भागास मध्यपट, व आंतील भागास अंतःपट असें म्हणतात. या तीन पटांपासून सर्व शरीर निर्माण होतें. बहिःपटापासून बाह्यत्वचा, मेंदू व इतर मज्जातंतु; मध्य पटापासून स्नायु, हाडें, व दुसरे संधानक कला, रुधिराभिसरणाकडील वाहिन्या, मूत्रमार्ग; व अंतःपटापासून महास्रोतसावरील आवरणत्वचा (फक्त गुदाजवळील व तोंडाजवळील आवरणत्वचा सोडून), फुप्फुसें, पोटांतील यकृत्, प्लीहा वगैरे मोठाले पिंड हे बनतात. अशा रीतीनें शरीर सामान्येंकरून बनतें. आकृति पहा.



याचें वरील पांढरें कडें गर्भबीज धवल कवचाचें असून–आंत वरचे बाजूस पांढऱ्या रंगाची जीवनशक्ति व तिचे आंत जीवनशक्तिगर्भाची गोळी आहे व बाकी सर्वत्र जीवनरस भरलेला आहे. १ जीवनशक्ति २ जीवनशक्ति गर्भ ३ जीवनरस. ४ गर्भबीज धवलकवच.

कला.

मागें जें सजीव परमाणूंचें वर्णन केलें त्यांचा आकार सामान्येंकरून वाटोळा असतो व ते परस्परांस एका चिकट पदार्थानें चिकटलेले असतात. शरीरांत हाडासारखे कांहीं कठीण पदार्थ आहेत; कांहीं स्नायु, वाहिन्या, यांसारखे मऊ भाग आहेत, तर कांहीं रक्तासारखे द्रव पदार्थ आहेत; तरी प्रत्येक भागाची उत्पत्ति व स्थिति सजीव परमाणूवांचून नाहीं. हे सजीव परमाणु ज्या भागांतील असतील त्या मानानें त्यांचा आकार, रंगरूप असतें. शरीरांत ज्या निरनिराळ्या कला आहेत तेथें हे सजीव परमाणु कोठें लांब धाग्याप्रमाणें, कोठें चापटके, तर कोठें अगदीं घट्ट, कठिण असतात आणि कोठें तर द्रव पदार्थांत फिरत असतात. अशा प्रकारें सर्व शरीरांत स्थानपरत्वें सजीव परमाणूंची स्थिति बदलते. शरीराचे मुख्य चार भाग मानतात, (१) आवरणकला, (२) संधानक कला, (३) स्नायु व (४) मज्जातंतू यांपैकीं प्रथम आवरणकलेचें वर्णन करूं.

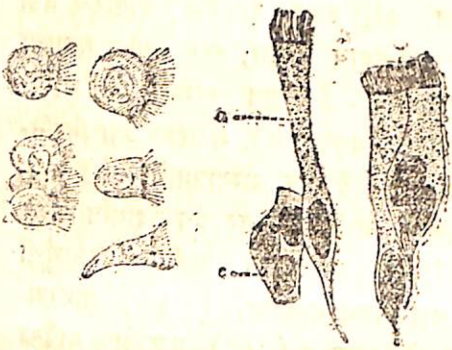
आवरणकला.

ही कला शरीरावर सर्व ठिकाणीं व शरीरांत जेथें जेथें पोकळी आहे, तसेंच वायुरूप, किंवा द्रवरूप पदार्थ ज्या लहानमोठ्या नळ्यांतून एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणीं जातात, तेथें तेथें आहे. या कलेचे सजीवपरमाणु जोडण्याकरतां मध्यें फार थोडा चिकट पदार्थ आहे. आकारावरून याचे मुख्य दोन प्रकार केले आहेत. (१) साधा व (२) मिश्र. याचे फिरून पोटभेद केले आहेत. साध्या प्रकारामध्यें याचा थर एकेरी असतो; व मिश्र प्रकार म्हणजे याचे थर एकावर एक असे एक, दोन, तीन असतात. साध्या प्रकाराचे फिरून पोटभेद केले आहेत. प्रकार एक—अवयवांच्या सपाटीबरोबर याचा एक पातळसा साधा थर असतो. अशा प्रकारची आवरणकला फुफ्फुसांमध्यें आहे. तसेंच रक्तवाहिन्या, लसीकावाहिन्या, व रसत्वचा यांचे ठिकाणीं अशा प्रकारची कला आहे. या प्रकारास **चापट आवरणकला** म्हणतात. याचे दुसरे प्रकार म्हणजे—घनाकार व स्तंबाकार; याचा थर एकेरी असून थोडा जाड असतो, यांतील सजीव परमाणुही जाड असतात. अशा प्रकारची आवरणकला तोंडांतील दांतांच्या हिरड्यांचे ठिकाणीं

व तोंडांपासून गुदद्वारापर्यंत सर्व महास्रोतसांत व शरीरांतील निरनिराळ्या यकृतादि पिंडांचे वाहिन्यांचे ठिकाणीं, वृषणाच्या सूक्ष्म नळ्यांमध्यें आणि बारक्या

आकृती नं. ३.

लवेदार अवरणकलेचे सजीव परमाणु.



आंतड्यांत आहे. या कलेवर श्लेष्मपिंड असून यांतून कफ निघतो. याचा तिसरा प्रकार जो आहे त्याचा आकार वरच्याप्रमाणें असून श्वास, पापण्यास जसे केस असतात तशा तऱ्हेचे अत्यंत सूक्ष्म प्रमाणांत मऊ झुबके असतात. या झुबक्यांस लव ह्मणतात. हे नुसत्या जीवनरसापासून बनतात. या लवीचे ठिकाणीं घड्याळाच्या लंबकाप्रमाणें गति असते. व यामुळें तेथून वहात जाणाऱ्या द्रव पदार्थांस गति प्राप्त होते. याचेमध्यें श्लेष्मपिंड असून या पिंडांतून कफ निघतो. अशा प्रकारची आवरणकला छातींतील वायुमार्ग, मेंदूचे भाग, पृष्ठवंशरज्जु, बीजस्रोतसें, वीर्यनळ, योनिमार्ग इतक्या ठिकाणीं आहे. शुक्रांतील सजीव परमाणूस असलेली शेपटी ही या प्रकारच्या आवरणकलेंत ढकलण्यास हरकत नाहीं. निरनिराळ्या प्राण्यांचे ठिकाणीं या प्रकारची आवरणकला याहून इतर ठिकाणींसुद्धां असते. (आ. पहा.)

या आवरणकलेच्या वर असलेली जी लव तिचे ठिकाणीं एक गति असते, ह्मणून वर सांगितलें. म्हणजे यांतील भाग वर वळलेले असतात, व शेजारचे भाग खालीं वळतात. अशा रीतीनें खालींवर होणें हें इतक्या व्यवस्थितपणें व जलद होतें कीं, समुद्रांतील पाण्याच्या लाटांप्रमाणें याचा आकार असतो. पण ही येथील लवेची क्रिया फारच जलद चालते. या गतीमुळें वायुमार्गांत उत्पन्न झालेला कफ बाहेर निघतो. हा कफाचा बडका जेथें असतो त्याच्या शेजारच्या भागांतील ही लव जरा खालीं नमते. त्यामुळें तो बडका पुढें सरतो; व अशा रीतीनें ही क्रिया चालते. अंतःफलांतील अंडें बाहेर टाकण्यासही याची अशीच मदत होते. या क्रियेवर मनाचा व मज्जातंतूचा दाब चालत नाहीं. ही कला

ओली राखल्यास मेल्यावरही याची क्रिया चालू राहते. प्राणवायूमुळें याची क्रिया चालते; तो नसल्यास ही क्रिया बंद पडते. प्राणघातक असे वायु, जसे— कर्बद्विप्राणिल, इंथक, क्लोरोफार्म—यांमुळें ही क्रिया बंद पडते, व अतिशय थंडी व कडक उष्णता यांमुळें ही क्रिया बंद पडते. मध्यम उष्णतेमुळें ही क्रिया चालू होते. पातळ केलेल्या तीव्र क्षारानें ही क्रिया चालते, परन्तु पातळ तेजाबानें ती बंद पडते.

आतां जी मिश्र आवरणकला आहे तिचे दोन पोटभेद आहेत. यांतील पहिल्या प्रकारची कला मूत्राशय व मूत्रनळ्या यांचे ठिकाणीं आहे. याचे एकावर एक असे तीन चार थर असतात. दुसऱ्या प्रकारची कला एकावर एक अशा बऱ्याच थरांनीं झालेली आहे. अशा प्रकारची कला शरीराचे बाहेरच्या भागांवर व निरनिराळ्या बहिर्द्वारांचे ठिकाणीं व तोंडापासून आमाशयाचे वरपर्यंत आहे. डोळ्यांतील कृष्णमंडळांतही अशा प्रकारची कला आहे.

या आवरणकलेचें पोषण रक्तापासून होत नाहीं. कारण यांचे ठिकाणीं रक्तवाहिन्या नाहींत. यांचें पोषण रक्तांतून पाझरणाऱ्या लसीकेनें होतें. यांचे ठिकाणीं मज्जातंतु नाहींत. याचा उपयोगः—ही कला शरीरास आंतून बाहेरून व्यापते. यामुळें घर्षणापासून व धक्का लागल्यापासून याच्या आंतील भागाचें ती रक्षण करते. ही शरीरांतील उष्णता राखते; नाकांत व श्वासनलिकेंत ओलावा राखते, तीव्र ज्वरानंतर ही कोंड्यासारखी निघून जाते व नवीन उत्पन्न होते. आंतड्यांतील अन्नपाण्याचें शोषण इच्यामुळें होतें. शरीरावरील आवरणकलेस **अवभासिनी कला** असें ह्मणतात.

संधानक कला व तिच्या तंतूचे घटक.

संधानककला ह्मणून एक निराळा वर्ग आहे, कारण त्याची उत्पत्ति, त्याची रचना व त्याचें कार्य हीं एकच आहेत. मूळ गर्भांत जे तीन पट आहेत त्यांतील मध्यपटापासून ही कला उत्पन्न होते. या सर्वांची रचना सारखी असते, ह्मणजे यांतील सजीव परमाणूपेक्षां या सजीव परमाणूस जोडणारा जो संयोजक पदार्थ तो या कलेंत जास्त असतो; व या सर्व कलांचें कार्य सारखें असतें. म्हणजे शरीरांतील मुख्य त्वचा बनणें व शरीरांतील महत्वाचे भाग जोडणें, त्यांस आधार देणें, किंवा त्या नाजूक भागास वेढणें हीं यांचीं कार्यें होत. अशा दृष्टीनें

विचार केला ह्मणजे या कलांमध्यें हाडासारखे कठीण, व त्वचेसारखे मऊ भाग, व रक्तासारखे दिसण्यांत पातळ भागही येतात. कला हा शब्द रक्तास कसा लागतो असा कोणी प्रश्न करील; कारण कला ह्मणजे कांहीं तरी घन पदार्थ असावा असा समज आहे. परन्तु थोड्या विचारांतीं असें आढळून येईल कीं, सर्व कलांमध्यें पाण्याचा भाग जास्त असतो. स्नायूमध्यें वजनानें तीन चतुर्थांश पाणी असतें. अशा दृष्टीनें पाहिल्यास रक्तांतही याहून जास्त पाणी नाहीं. रक्तांतही सजीव परमाणु आहेत, परन्तु या सजीव परमाणूंस जोडणारें जें संयोजक द्रव्य तें द्रवरूप असल्यानें रक्तास द्रवपणा आला आहे. रक्त हेंही इतर संधानक कलेप्रमाणें गर्भाचे वेळीं मध्यम पटापासून बनलेलें आहे. परन्तु जरी रक्त हें इतर संधानक कलेप्रमाणें जोडण्याचें किंवा इतर कलेस आधार देण्याचें काम करीत नाहीं, तरी सर्व शरीरास पोषक द्रव्य पुरवून तें शरीराचीं वरील कार्यें करितेंच.

संधानक कलेचे नऊ प्रकार आहेत.

१ बौद्बुद कला	४ मेदोधरा कला	७ कूर्चा
२ श्वेततंतु कला	५ सजल कला व लसीका कला	८ अस्थि व दंत
३ पीततंतु कला	६ काचमिना कला	९ रक्त

बौद्बुद कला.

ही कला सर्व शरीर व्यापते. त्वचेखालीं, रसत्वचेखालीं व श्लेष्मत्वचेखालीं ही कला आहे. स्नायु, मज्जातंतु, रक्तवाहिन्या व शरीरांतील निरनिराळे पिंड व अंतरावयव यांचेवर या कलेचें आवरण असून त्यामुळें ही कला हे भाग आवळून स्वस्थानीं राखते. इतकेंच नव्हे, तर शरीरांतील जे पिंड व अंतरावयव आहेत त्यांचे आंत सुद्धां ही कला शिरून, त्यांच्या निरनिराळ्या भागांस जोडते व आधार देते. अस्थि, दांत, कूर्चा, मेंदू, पृष्ठवंशरज्जु यांचे ठिकाणीं ही कला नाहीं. जलोदरांत या कलेच्या जाळ्यांत पाणी सांचतें. सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें निरीक्षण केल्यास याचे चार भाग दिसतात. (१) संधानक कलेचे सजीव परमाणु, (२) सजीव परमाणु जोडणारा संयोजक पदार्थ (३) श्वेततंतु, व (४) पीततंतु.

श्वेततंतु व पीततंतु संयोजक पदार्थांतच असतात. श्वेततंतु तुळतुळीत असून, त्यांचे जुडगे केलेले असतात, व हे जुडगे वाटेल त्या दिशेनें वळलेले असतात.

या तंतूचे ठिकाणीं स्थितिस्थापकता नाहीं. पीततंतु मोठे असतात. यांचे जुडगे नसतात; हे एकटे असतात; हे सरळ जातात. यांस फांद्या फुटून त्या शेजारच्या धाग्यास जोडल्या जातात. हे लवचिक असल्यामुळें यांचे ठिकाणीं स्थितिस्थापकता आहे. यांतील जे सजीव परमाणु असतात, त्यांच्या आकारावरून व रूपावरून यांचे प्रकार केले आहेत. यांत कांहीं रंगीत सजीव परमाणु असतात. जो संयोजक पदार्थ आहे तो यांतील सजीव परमाणु, श्वेततंतु व पीततंतु यांना जोडतो. या कलेंत रक्तवाहिन्या आहेत. परंतु यांचें पोषण रक्तवाहिन्यांतून बाहेर येणारी जी लसिका तिजपासून होतें.

श्वेततंतुकला.

या कलेंत पांढरे तंतुच फार असतात. ही कला फार बळकट आहे. जेथें शरीरांत दृढत्व पाहिजे, लवचिकपणा नको अशा ठिकाणीं ही कला असते. यांचे जुडगे असतात. यांतील तंतु परस्परांशीं समांतर असतात, यांची शक्ति वाढण्याकरतां हे एकमेकांस कोठेंतरी जोडलेले असतात. शरीरांतील संधिबंधनें, स्नायूंस अस्थींशीं जोडणारे धागे, प्रतानें, बंधनें, नेत्रावरील बाह्यावरण, अस्थिधरा कला, हृदयावरील आवरण, खरी त्वचा, हीं या कलेचीं बनलीं आहेत. अपाय झाल्यास हाडें मोडतात, स्नायु तुटतात, परंतु संधिबंधनांस धक्का बसत नाहीं. या कलेंत मोठ्या रक्तवाहिन्या व मज्जातंतु आहेत.

पीततंतुकला.

यांचे ठिकाणीं पिवळे तंतुच फार असतात. बौद्बुदकलेपेक्षां हे तंतु फार मोठे असतात व यांचे जुडगे बौद्बुद कलेनें जोडलेले असतात. ही कला पाठीचा भाग, रक्तवाहिन्यांतील मधला पडदा, वायुमार्ग, फुप्फुसें, कंठांतील तारा, कंठांतील कुर्चेचे पडदे, यांत आणि गुराचे मानेचें ठिकाणीं व शिस्नाचे ठिकाणीं आहे. ही कला स्थितिस्थापक व लवचिक असल्यामुळें स्नायूची झीज न होतां स्नायूस मदत करते. उदाहरणार्थ, पाठीच्या कण्याचे ठिकाणीं ही कला असल्यामुळें पाठीचा कणा ताठ धरण्यास स्नायूस मदत करते.

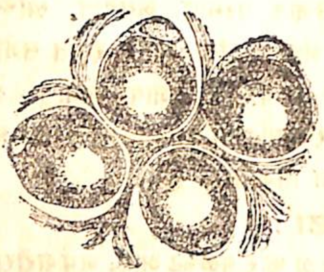
मेदोधरा कला.

ही कला सर्व शरीरांत थोडयाबहुत प्रमाणांत असते. फक्त डोळ्यांचे पापणींत, शिस्नावर, वृषणाचे ठिकाणीं व डोक्याच्या कवचींत ही कला नाहीं. ही कला

बोद्बुद कलेचीच बनते, असें ह्मणण्यास हरकत नाहीं. मध्यें जो जाळीदार भाग बोद्बुद कलेंत असतो, त्यामध्यें चरबीचे लहानमोठ्या आकाराचे गोळे बनतात. यास वसापिंड ह्मणतात. प्रत्येक पिंड सजीव परमाणूपासून बनतो. याचा आकार एका इंचाचा ४०० व्या हिश्श्याएवढा असतो. या प्रत्येक पिंडावर एक आवरण असतें. यास रंग नसतो व याचा आकारही वेडावाकडा असतो. यामध्यें चरबी सांचते. ती जिवंत शरीरांत पातळ असते. मेल्यावर तिला घनता येते. या कलेंतील सजीव परमाणूमधील जीवनरसांत प्रथम एखादा कण चरबीचा येतो, मग ही वसा वाढत जाऊन जीवनरस बराच नाहींसा होऊन सर्व सजीव परमाणु चरबीनेंच भरून जातो व अशा रीतीनें चरबी सांचते. याचे ठिकाणीं रक्तवाहिन्या असतात. चरबीच्या प्रत्येक पिंडाभोंवतीं सूक्ष्म केशवाहिन्यांचें जाळें असतें. या कलेमधून जरी मज्जातंतु गेले आहेत तरी यांचा येथें उपयोग नसतो.

आ. नं. ४.

मेदोधरा कलेंतील वसापिंड



आतां चरबीच्या उपयोगाबद्दल पाहूं लागलें तर चरबी ही शरीरांत उष्णता-उत्पादक द्रव्य आहे. ती जेव्हां शरीरांत सांचूं लागते, म्हणजे ती शरीरांत वाजवीपेक्षां फाजील उत्पन्न होते, तेव्हां ती शरीरांतून काढून न टाकतां अशा रीतीनें सांचविली जाते व जेव्हां उष्णतोत्पादक द्रव्याची शरीरास जरूरी भासते, तेव्हां ही रक्तावाटे नेऊन इचा उपयोग केला जातो. अशा रीतीनें हें उष्णतोत्पादक द्रव्य शरीरांत सांचविलें जातें.

चरबी ही त्वचेच्या खालचे बाजूस सांचविली जाते. ही उष्णताप्रतिरोधक असल्यामुळें त्वचेंतून जास्त उष्णता बाहेर जात नाहीं. हा इचा दुसरा उपयोग होय. तसेंच चरबी ही मऊ व लवचिक असल्यामुळें व तिनें शरीरांतील नाजुक भाग गुंडाळल्यामुळें त्या नाजुक भागांना त्याच्यावर पडलेल्या दाबामुळें इजा होत नाहीं. जसें– हातापायाचे तळवे. हा इचा तिसरा उपयोग आहे.

सजल कला.

या कलेमध्यें सजीव परमाणूंस जोडणारा जो संयोजक पदार्थ तो द्रवरूप

असतो. यांत विरळे तंतु नसतात. फक्त श्वेततंतूंचें दाट जाळें असतें. यांचे जुडगे संधानक कलेच्या सजीव परमाणूंनीं व्याप्त असतात.

लसिका कला.

ही कला वरच्याप्रमाणें असून याच्या जाळयामध्यें लसीकेचे कण असतात. कोठें याची वाढ झपाट्यानें होतें. पुढें ते लसीकावाहिनींतून वाहत वाहत शिरें-तील रक्तांत मिसळतात व याचेपासून रक्तापैकीं एक प्रकारचे श्वेतकण बनतात. ही कला लसीकापिंड, जत्रुस्थपिंड, गलग्रंथि, जिभेशेजारील लालोत्पादक पिंड, आंतड्यांतील पिंड, प्लीहा व श्लेष्मल कला या इतक्या ठिकाणीं आहे.

काचमिना कला.

आतांपर्यंत ज्या संधानक कलेचें वर्णन केलें, त्यांत धागे किंवा सजीव पर-माणूंचें प्रमाण अधिक होतें. परन्तु या कलेमध्यें संयोजक द्रव्य जास्त असतें. या कलेंत सजीव परमाणु किंवा तंतु फारच तुरळक असतात. अशा प्रकारची कला डोळयाच्या काचरूप रसामध्यें व गर्भावस्थेंमध्यें कललावस्थेंत असते.

कूर्चा.

कूर्चा म्हणजे कोवळीं हाडें. कारण लहानपणीं पंजराचे सर्व भाग कूर्चेचे अस-तात. मग त्यांचें अस्थींत रूपांतर होतें. म्हणून कूर्चेचे दोन भाग करतात. अल्पकाल राहणारी कूर्चा व चिरकाल राहणारी कूर्चा. पहिल्या प्रकारच्या कूर्चेचे नियमितकाळीं अस्थींत रूपांतर होतें, व दुसऱ्या प्रकारची कूर्चा जन्मभर कूर्चाच असते. कूर्चा हीं संधींचें ठिकाणीं, कान, नाक, पापण्या, कूक, श्वासनळी व तिचे फाटे इत्यादि ठिकाणीं आहे. या ठिकाणीं कूर्चा जन्मभर असते. फिरून कूर्चेचे निराळया तऱ्हेनें प्रकार करतात. ज्या कूर्चेंत तंतु नसतात ती तंतुरहित कूर्चा व ज्या कूर्चेंत तंतु असतात ती तंतुयुक्त कूर्चा. यांत जेव्हां श्वेततंतु असतात तेव्हां श्वेततंतुयुक्त कूर्चा व ज्यांत पीततंतु असतात ती पीततंतुयुक्त कूर्चा. तंतुरहित कूर्चा मुख्यतः अस्थिसंधींचे ठिकाणीं, पंजरांतील कूर्चा, नाक, कान, श्वासनळी, गळयांतील कूर्चा, अल्पकाल कूर्चा राहून पुढें ज्या कूर्चेचें अस्थि-भवन होते अशी कूर्चा इतक्या ठिकाणीं आहे. बऱ्याच ठिकाणीं याचे अस्थि-भवन होतें. श्वेततंतुमय कूर्चा गुडघ्याचे संधीचे ठिकाणीं, मांडीच्या अस्थीच्या टोंकाजवळची कूर्चा, पाठीच्या कण्यांतील मणके जोडणारी कूर्चा या ठिकाणीं

आहे. या कूर्चेत तंतु दाट असल्यामुळें येथें सजीव परमाणु दिसत नाहींत. पीततंतु कूर्चा कानाची पाळी, कृक, व सप्तपथ या ठिकाणीं आहे.

आ. नं. ५.
कूर्चेतील सजीव परमाणु.



कूर्चा ही सर्व संधानक कलेप्रमाणें गर्भात मध्यपटापासून उत्पन्न होते. यांतील सजीव परमाणूची वाढ जोडीजोडीनें अशा क्रमानें होते. यांतील सजीव परमाणूवर एक आवरण असतें. एका सजीव परमाणूपासून जेव्हां दुसरा सजीव परमाणु उत्पन्न होतो, तेव्हां याचेवरही असेंच आवरण उत्पन्न होतें. कूर्चेमध्यें रक्तवाहिन्या व मज्जातंतु नाहींत. परंतु कूर्चेवर एक तंतूमय आवरण असतें. हिला कूर्चाधरा कला म्हणतात. हिचे ठिकाणीं रक्तवाहिन्या, लसीकावाहिन्या व मज्जातंतु भरपुर आहेत.

अस्थि.

अस्थि हें शरीरांत अत्यंत कठीण द्रव्य आहे. मनुष्यास जो आकार आला आहे व शरीरास स्थिरत्व आलें आहे तें या अस्थींमुळें होय. कारण अस्थींशिवाय शरीरांतील इतर भाग नाजुक व मऊ असल्यामुळें अस्थि नसते तर शरीरास आकार कसा मिळता ? व शरीरास स्थिरत्व तरी कसें मिळतें ? अस्थींमुळें शरीरातील मेंदु हृदय, फुप्फुसें, डोळे वगैरे नाजुक व रक्षणीय भाग यांचें रक्षण होतें. अस्थि हे जसे कठीण आहेत तसेंच ते लवचिक व चिवट व टणक असल्यामुळें शरीराच्या कसल्याही हालचालीचे वेळीं यांचा तरफेसारखा उपयोग होतो; यामुळें स्नायूला चांगली मदत होते. अस्थि वजनानें हलके असतात. यांचें विशिष्ट गुरुत्व १·८७ असतें. यांत शेंकडा पन्नास पाणी आहे. बाकी राहिलेल्या द्रव्यांत शेंकडा सदुसष्ट खनिजक्षार व शेंकडा तेहतीस प्राणिज द्रव्य असतें. यास कठीणपणा व घट्टपणा आला आहे तो खनिज द्रव्यामुळें आला आहे, व लवचिकपणा व टणकपणा प्राणिज द्रव्यामुळें आला आहे. हीं दोन्हीं द्रव्यें एकमेकांत इतकीं मिळून गेलीं आहेत कीं, फारच कडक उपाय केल्याशिवाय या दोहोंचें पृथक्करण होत नाहीं व तरीसुद्धां यांचा आकार बदलत नाहीं.

अस्थींच्या आकारमानावरून शरीरांतील अस्थींचे चार प्रकार मानतात; लांब, आखूड, चापट व आनियमित. लांब अस्थि हात पाय या ठिकाणीं आहेत, आखूड अस्थि बोटांचीं पेरीं हीं होत. चापट अस्थि डोक्याचे कवचीचे ठिकाणीं आहेत व छातीच्या फासळ्या या होत; व अनियमित आकाराचे अस्थि मनगटाचे ठिकाणीं, घोट्याचे ठिकाणीं वगैरे आहेत. अस्थींवर उंचवटे, ग्रंथि, पैलू, शिखा व संधि असतात. यास स्नायु व संधिबंधनें चिकटलेलीं असतात.

आतां अस्थींची रचना जर पाहूं लागलों तर त्यांचेवर एक आवरण असतें. या आवरणास अस्थिधरा कला ह्मणतात; याचे आंतल्या बाजूस कठीण अस्थि लागतें. हाड फोडून पाहिल्यावर वरला भाग दाट, दृढ व घट्ट असतो, यास घनकला ह्मणतात; याच्या आंतल्या बाजूस जाळीदार, शिथिल, स्पंजाप्रमाणें द्रव्य असतें, यास सुषिरकला ह्मणतात. लांब अस्थि आंतून पोकळ असतात. या पोकळींत मज्जा असते. जीं हाडें चापट असतात, त्यांचे ठिकाणीं घनकला वरून व आंतून असते व सुषिरकलेचा थर मध्यें असतो. अनियमित अस्थींवर घनकलेचा पातळ थर असतो व आंत सर्व सुषिर कला असते.

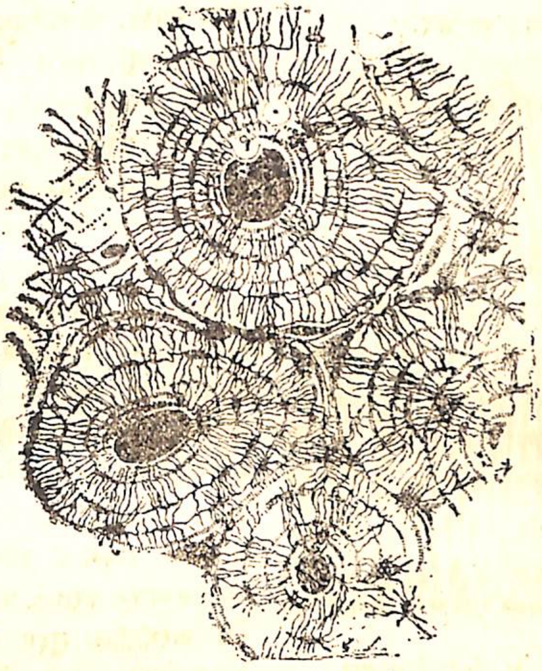
अस्थीवरील अस्थिधरा कला श्वेततंतुकलेची आहे. ती अस्थीस चोहोंबाजूंनीं बळकट चिकटलेली असते. हा पडदा चिवट असतो. याचे दोन पदर आहेत. वरला पदर श्वेततंतूचा असतो व आंतील पदर पीततंतूचा असतो. या पडद्यामध्यें रक्तवाहिन्या आहेत. मज्जातंतु दोन्ही प्रकारचे आहेत. या पडद्यांतून धमन्या वगैरे आंत हाडांत जातात, इतकेंच नव्हे तर हें आवरण अस्थिपोषणास इतकें आवश्यक आहे कीं, हाड मोडल्यास याच्यावरील हें आवरण जर धड असेल तर अस्थि फिरून पहिल्यासारखें होईल; नाहींतर बरें होणार नाहीं. ह्मणून शस्त्रवैद्यानें अस्थीवरील शस्त्रप्रयोग करतांना इकडे लक्ष द्यावें, व हें आवरण धड राखण्याचा प्रयत्न करावा. याच्या आंतल्या बाजूस जी घनकला आहे तिची पूर्ण वाढ लांब अस्थींच्या मधल्या भागांत झालेली असते. ह्मणजे येथें याचा थर जाड असतो व टोंकांस याचा थर पातळ असतो. याच्या आंतील जाळीदार सुषिर कलेची वाढ झालेली असते.

सर्व शरीरांतील कलेंत ही कला घट्ट आहे, तरी सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें अस्थि पाहिल्यास यांतही सूक्ष्म रंध्रें दिसतात. याच्या आंतल्या बाजूस जो सुषिर कला

आहे तिची रचना तंतूंनीं झालेली आहे, म्हणून ही कला एखाद्या जाळीप्रमाणें दिसते. अस्थि फोडून पाहिल्यावर यांत वर्तुळाकृति दिसतात. यांस अस्थिगोल म्हणतात. या जाळ्यामध्यें केशवाहिन्या व मज्जेचे कण असतात. यांच्यामुळें अस्थीस हलकेपणा व बळकटी येते. याच्या आंतल्या बाजूस जी पोकळी आहे, तींत मज्जा असते. ही मज्जा व आंतील सुषिर कला या दोहोंमध्यें एक पडदा असतो. यास मज्जाधरा कला असें ह्मणतात. मज्जा ही दोन तऱ्हेची असते एक तांबड्या रंगाची व दुसरी पिवळ्या रंगाची. तांबडी मज्जा ही संधानक कलेची असून, शेजारची जी सुषिर कला तेथें ही आहे; ही तांबडी मज्जा सुषिर कलेनें पोषण करते. तांबड्या मज्जेंत कांहीं चरबीचे सजीव परमाणु असून बरेच मज्जेचे सजीव परमाणु असतात. या मज्जेच्या सजीव परमाणूंचा आकार रक्तांतील पांढऱ्या कणांप्रमाणें वरचेवर बदलतो. पण यांचा आकार रक्तांतील पांढऱ्या कणांपेक्षां मोठा असतो. तांबडी मज्जा पातळ असते. याचे ठिकाणीं कांहीं तांबड्या रंगाचे व लहान आकाराचे सजीव परमाणु असतात. यास लोहितकणपेशी ह्मणतात. याचपासुन रक्तांतील तांबडे कण बनतात. पिवळ्या मज्जेंत बरेच चरबीचे कण व मज्जेचे कण असतात. यांत रक्तवाहिन्या असतात.

सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें अस्थीची रचना पाहिल्यास यांत उभे नळ दिसतात, ते परस्परांशीं जोडलेले दिसतात. व ते बाहेरल्या अस्थिधरा कलेपासून आंतील मज्जेपर्यंत आहेत. याचे ठिकाणीं धमन्या, शिरा, मज्जातंतु व लसिकावाहिन्या राहतात. हे नळ आंतून पोकळ असतात. या नळांचे भोंवतीं वर्तुळाकृति दिसतात; या वर्तुळाकृति तंतु व अस्थींचे सजीव परमाणु यांपासून झाल्या आहेत. हे तंतु एकमेकांत अगदीं मिसळलेले आहेत. याचे स्थानभेदानें तीन प्रकार आहेत; कांहीं मधल्या भागांत व कांहीं अस्थिधरा कलेशेजारीं असतात; तर कांहीं नळांसभोंवतीं असतात व जेथें नळ नसतात अशा ठिकाणीं कांहीं असतात. हे वरील नळ प्रथम हॅव्हर्स साहेबांनीं हुडकून काढले, म्हणून यास हॅव्हर्शियन नळ ह्मणतात. तसेंच प्रत्येक थरांत अनेक काळसर ठिपके दिसतात. हीं अस्थीच्या द्रव्यांतील विवरें आहेत. हीं अस्थिविवरें हॅव्हर्शीअन नळांभोंवतीं समकेंद्रक असतात. एका अस्थिविवरापासून दुसऱ्या अस्थिविवरास व हॅव्हर्शीअन नळास, किंवा अस्थांच्या आंतल्या किंवा बाहेरच्या अंगास सूक्ष्म छिद्रें किंवा नळ दिसतात;

त्यास सूक्ष्मछिद्रें म्हणतात. अशा प्रकारें सर्व अस्थि नळ्यांच्या जाळ्यानें व्यापलेलें आहे. आणि हे नळ अस्थीच्या पोषणार्थ रक्तवाहिन्या जाऊं देण्यासाठीं योजिले आहेत.



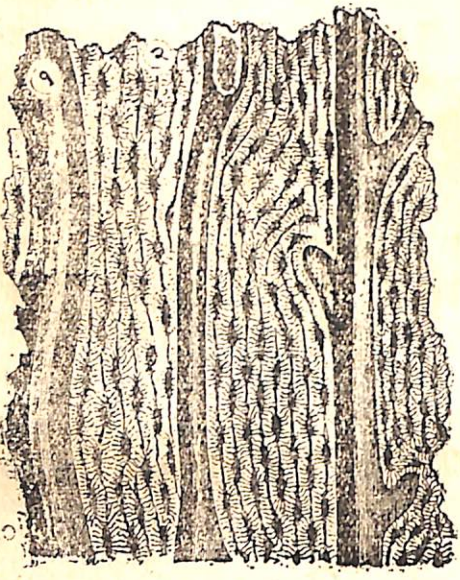
अस्थींतील घनकलेचा आडवा छेद.
१ मधील काळे ठिपके-हॅव्हर्शीयन नळ.
२ त्याचे भोंवतालचीं वर्तुळें-अस्थिविवरें.

अस्थींतील रक्तवाहिन्या या घनकला व सुषिरकला यांचेमध्यें जाण्यापूर्वी बाहेरील अस्थिधरा कलेचा वेध करतात. नंतर अस्थींच्या पृष्ठावरील सूक्ष्म छिद्रांतून त्याच्या द्रव्यांत शिरतात, व अस्थिनळ व त्याच्या शाखा यांत जातात; अस्थींच्या पोषणास जी धमनी अंतजा ते ती बाहेरून थेट मज्जेंत जाते, तेथें तिच्या दोन शाखा होतात. वरच्या शेवटाकडे एक फाटा जातो व दुसरा फांटा खालच्या शेवटाकडे जातो. मग याच्या अनंत शाखा मज्जा व अस्थिनळ यांमध्यें पसरलेल्या असतात.

अस्थिभवन-ही क्रिया दोन प्रकारें होतें. एक अस्थीवर जें आवरण असतें त्याचेपासून अस्थि तयार होणें व दुसरें कूर्चेपासून अस्थि बनणें. मस्तकावरील अस्थि अस्थिधरा कलेपासून बनतात व कूर्चेपासुन हातापायांचे अस्थि, बरगड्या, जत्रू, मस्तकांतील खालचें अस्थि, पाठीचे मणके व माकडहाड हीं बनतात.

अस्थि या आवरणापासून कसे बनतात तें पाहूं. येथें अस्थिभवनाची साधी क्रिया चालते. ही अस्थिधराकला अगदीं प्रारंभीं जर सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें पाहिली तर तिचे दोन प्रकार दिसतात. बाहेरला भाग तंतुमय असतो व आंतील भाग सूक्ष्म धाग्यांचा किंवा सजीव परमाणूंचा असतो. हे सजीव परमाणु कांहीं बदामी आकाराचे व सूक्ष्मतंतुयुक्त असतात. या आंतील भागांत सूक्ष्म केशवाहिन्या बाहेरल्या भागापेक्षां पुष्कळ असतात. मग त्या अस्थीच्या मध्यभागीं अस्थिभवनास आरंभ करतात. प्रथम येथें अस्थींतील सूक्ष्म तंतु उत्पन्न होतात. हे तंतु संधानक कलेंतील श्वेततंतूसारखेच रासायनिकदृष्ट्याहि आहेत.

अस्थाचा उभा छेद.



१ काळे उभे स्तंभ—हॅव्हर्शायिन नळ.
२ मधील काळे ठिपके. हे अस्थींतील सजीव परमाणु होत.

परंतु हे तंतु या तंतूंपेक्षा जास्त टणक असतात; व या मध्यबिंदूपासून सर्व बाजूंनीं ही क्रिया चालू होते. अस्थींतील जें खनिज द्रव्य, चुना, तो येथें सांचूं लागतो व त्यापासून अस्थींतील निरनिराळे भाग बनूं लागतात व अशा प्रकारें अस्थीची जाडी, लांबी, रुंदी वाढते. मूल जन्माला आलें तरी मस्तकावरील कांहीं हाडांची वाढ पूर्ण झालेली नसते. तें जन्माला येऊन दोन वर्षें झाल्यावर त्यांची पूर्ण वाढ होते.

कूर्चेपासून जे अस्थि बनतात ते अशा सरळ रीतीनें होत नाहींत. यांच्यामध्यें दुहेरी काम करावयाचें असतें. म्हणजे पहिले जे कूर्चेचे परमाणु असतात ते

नाहींसे करावयाचे व अस्थीचे परमाणु नवीन उत्पन्न करावयाचे. कूर्चेचें अस्थि जें गर्भांत प्रथम बनतें तें भरीव असतें व दुसरें खरें अस्थि आंतून पोकळ असतें. अस्थीची पूर्ण वाढ जन्म झाल्यावर मग कांहीं वर्षांनीं होते. गर्भांत असलेलें कूर्चेचें अस्थि खऱ्या अस्थीपेक्षां बारीक असतें. खऱ्या अस्थीवर जसें आवरण असतें, तसेंच या कूर्चेच्या अस्थीवरही असतें. यास कूर्चाधरा कला असें ह्मणतात. हें जें आवरण असतें यांतही फरक होऊन तें अस्थिधरा कला बनूं लागतें. व याचे मध्यावर अस्थिभवनाचें कार्य सुरु होतें. याच वेळीं याच्या जवळचे कूर्चेचे परमाणु मोठे व विरळ होऊं लागतात. यांची एक लांबच्या लांब ओळ टोंकाकडे बनूं लागते. इकडे अस्थिभवनाची क्रिया मध्यें सुरु होते व यांचे पोषणाकडे रक्त जातें. तें विरळ झालेल्या कूर्चेच्या परमाणूंकडे जात नाहीं. यामुळें हे पोकळ होतात व शेवटाकडे निघून जातात व नवीन अस्थींच्या परमाणूंस जागा करून देतात, व खऱ्या अस्थीचे नवीन परमाणु यांची जागा व्यापतात. पुढें कूर्चेचे पोकळ परमाणु राहतात. तेहि पुढें नाहींसे होतात, व इकडे तीही जागा खऱ्या अस्थींच्या परमाणूंनीं व्यापिली जाते. येथें तंतू व रक्तवाहिन्या बनूं लागतात, व अशा रीतीनें अस्थीच्या शेवटापर्यंत ही क्रिया चालते. या प्रकारें तयार झालेल्या अस्थीची रचना पूर्ण वाढ जाहलेल्या अस्थीप्रमाणें झालेली नसते. जन्म झाल्यावर मग अस्थीची पूर्ण वाढ होते. मग आंतील नळ तयार होऊन तेथें मज्जा उत्पन्न होते व येथील सर्व कूर्चा नाहींशी होते. शेवटीं कूर्चेच्या टोंकाकडे अस्थिभवनाचें कार्य परस्पर चालू होतें. मूल जन्मल्यावर बरेच वर्षांनीं हीं दोन्ही जोडिलीं जाऊन सर्व अस्थि एक होतें. यावरून अस्थि तयार करण्याचें कार्य बाहेरील अस्थिधरा कलेचेंच आहे.

अस्थीची लांबी फार झपाट्यानें वाढते, तसेंच अस्थीची जाडी एकावर एक थर बसून वाढते. कांहीं तरी रंगीत पदार्थ कांहीं काळ सेवन केल्यास या वेळीं अस्थीवर रंगीत थर बसतो; पुढें रंगीत पदार्थ खाणें बंद केल्यास पांढरा थर बसतो; अशा रीतीनें अस्थीची वृद्धि होते.

दांत.

मनुष्यास दांत दोनदां येतात. एकदां बाल्यावस्थेंत येतात व ते पडल्यावर दुसरे दांत येतात. पहिल्या लहानपणीं येणाऱ्या दांतांस दुधाचे दांत म्हणतात. ते

प्रत्येक जाभाडांत दहा दहा असतात, व हे दांत पडल्यावर जे दांत येतात ते शेवटपर्यंत टिकतात. आणि यांपैकीं एखादा दांत पडल्यास त्या ठिकाणीं दुसरा दांत येत नाहीं. यांस कायमचे दांत म्हणतात. हे प्रत्येक जाभाडांत सोळा सोळा ह्मणजे एकूण वत्तीस असतात. यांचा आकार सारखा नसतो. निरनिराळ्या दांतांचीं कामें निरनिराळीं असल्यामुळें तदनुसार त्यांच्या आकारांतही फरक असतो. यांचे आकारावरून चार प्रकार केले आहेत. एक चौकीचा दांत किंवा छेदक दांत; हे पुढें असतात. दुसरा प्रकार सुळे; तिसरा प्रकार उपदाढा; चौथा प्रकार दाढा. दुधाचे दांत येण्यास बहुधा सहाव्या महिन्यापासून आरंभ होतो; व खालच्या जाभाडांत दोन्ही वेळां आरंभ होतो. याच्या वेळां खालीं दिल्याप्रमाणें--

दुधाचे दांत.	
पुढील छेदक दांत	६ ते ८ महिने,
बाजूचे छेदक दांत	८ ते १० ,,
पुढील दाढ	१२ ते १४ ,,
सुळे	१४ ते २० ,,
मागील दाढ	२० ते २८ ,,

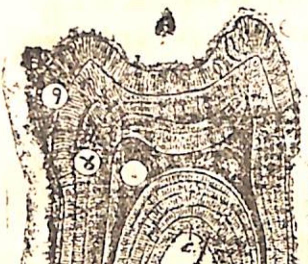
कायमचे दांत.	
पहिली दाढ	५ ते ७ वर्षे.
मधले छेदक दांत	६ ते ८ ,,
बाजूचे छेदक दांत	७ ते ९ ,,
पुढील उपदाढा	८ ते १० ,,
मागील उपदाढा	९ ते ११ ,,
सुळे	११ ते १२ ,,
दुसरी दाढ	१२ ते १४ ,,
तिसरी दाढ	१४ ते २५ ,,

शेवटची दाढ १८ वर्षांच्या पुढें म्हणजे मनुष्य जेव्हां सज्ञान होतो तेव्हां येते. ह्मणून तिला अक्कलदाढ म्हणतात; दांत येण्याची ही कालमर्यादा अदमासानें दिली आहे; मुडदुस वगैरे अस्थिक्षीणतेचा विकार झाला असतां दांत येण्यास मुलांना फारच वेळ लागतो. कायमचे दांत येताना प्रथम दाढ येते. दुधाचे दांताप्रमाणें छेदक दांत येत नाहींत. कोणास अक्कलदाढ येत नाहीं. कारण जाभाडांत जागा नसते.

जेव्हां सर्व दांत येतात तेव्हां ते एकमेकांवर पडत नाहींत. एकमेकांवर पडल्यास यांचा चावण्यास उपयोग होणार नाहीं. कात्रीची पातीं जसीं एकमेकांवर घासून जातात तशी दांतांची व्यवस्था असते. यामुळें तुकडा तोडतांना किंवा चावतांना चांगला उपयोग होतो. शिवाय पुढले दांतामुळें तोंडास आकार आल

आहे. पुढले दांत सर्व पडले तर चेहरा खप्पड दिसतो. दांतांची आणखी अशी व्यवस्था असते कीं, वरल्या जाभाडांतील कोणताही दांत खालच्या जाभाडांतील एकाच दांतावर टेकत नाहीं. यामुळें कोणताही एक दांत पडल्यास त्याच्या समोरला दांत निरुपयोगी होत नाहीं, असा साधारण नियम आहे.

दांतांची रचना पाहूं गेल्यास दांताचा जो भाग हिरड्यांच्या वर आलेला असतो त्यास दांताचा शिरोभाग म्हणतात. जो भाग हिरड्यांमध्यें घट्ट बसविलेला असतो त्यास मूळ म्हणतात व जो भाग या दोन भागांच्या मध्यभागीं असतो किंवा जो भाग मोकळ्या हिरड्यांमध्यें असतो त्यास दांताचा गळा म्हणतात. दांताचा उभा छेद करून जर आंतील रचना पाहूं लागलों तर दांत आंतून पोकळ असतो. तेथें साधारण पातळ, मऊ, बिलबिलीत असा रस भरलेला असतो त्यास मावा म्हणतात. हा संधानक कलेचाच बनलेला असून यांत रक्तवाहिन्या, मज्जातंतु व निरनिराळ्या आकाराचे सजीव परमाणु असतात. या माव्यामध्यें रक्तवाहिन्या व मज्जातंतु मुळाकडून एका छिद्रांतून शिरतात. याचे ठिकाणीं लसिकावाहिन्या नसतात. माव्याच्या वरचे बाजूस एक अस्थीसारखा कठीण



मनुष्याच्या दाढेचा उभा छेद.
१ दंतकवच, २ दंतधरा कला.
३ दांतांमधील अस्थीसारखा कठीण भाग ४ माव्यानें भरलेली पोकळी.

पदार्थ असतो. दांताचा जो भाग वर आलेला असतो यावर एक अत्यंत कठीण पदार्थाचें आवरण आहे. यास दंतकवच म्हणतात. हें आवरण कलेचें असतें. जो दांताचा भाग हिरड्यांच्या आंत असतो त्याचेवरही असेंच आवरण असतें, यास दंतधरा कला म्हणतात. हें अस्थीवरील अस्थिधरा कलेप्रमाणें आहे. म्हणजे दांताच्या वाढीस हें मदत करतें. दांताचा जो गळ्याचा भाग आहे तेथें वरील कवच व दंतधरा कला यांचे सूक्ष्म पदर असतात व कवचावर कलेचें वेष्टण असतें.

दांतावरील दंतकवच हें सर्व शरीरांत अत्यंत कठिण द्रव्याचें असतें. ज्या खनिज द्रव्यापासून अस्थि बनतात त्यापासून हें उत्पन्न होतें. यामध्यें प्राणिज द्रव्य

मुळांच नसतें. यांत पाण्याचा अंशही शेंकडा दोनतीन इतकाच आहे. ही संधानक कला नव्हे, आवरणकला आहे. सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें पाहिल्यास याचे सजीवपरमाणूंचा आकार षट्कोणी जरा लांबोडा असून ते दांतावर उभे जुळून बसविल्यासारखे दिसतात. याच्या आंतल्या बाजूस जो अस्थीसारखा भाग आहे, त्याची रचना वगैरे अस्थीसारखीच आहे. परंतु यांत पाण्याचा भाग शेंकडा दहा आहे. यांत प्राणिज भाग शेंकडा अठ्ठावीस व खनिज भाग बहात्तर आहे यांत चरबीचे कणही आहेत. सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें याची रचना अस्थीसारखीच दिसते. याचेमध्यें नळ्या दिसतात व त्या आंतील माव्यापासून तों वर दंतकवच व खालीं दंतधरा कलेपर्यंत आहे. दंतधरा कला ह्मणून जें आवरण हिरड्यांखालील दांताच्या आंतील भागावर आहे, त्याची रचना अस्थीप्रमाणेंच आहे. पण याचे आंत अस्थिनळ नसतात, असल्यास जो अत्यंत कठीण भाग आहे तेथें असतात.

दांतांची वाढ प्रथम खालून होते, ह्मणजे खालचा भाग अगोदर तयार होतो. हिरड्यांखालीं जी आवरणकला आहे, तिच्यापासून दांताचें मूळ ह्मणजे खालचा भाग बनावयास लागतो. तो भाग थोडासा फुगलेला असतो; वरील दंतकवच तयार होऊं लागतें; खालीं मध्यभागीं मावा तयार होऊं लागतो; वरला भाग तयार झाल्यावर मग दांत हिरड्यांतून बाहेर येतो. खालची जी दंतधरा कला, तिनें दांत आपले जागीं घट्ट बसतो. इतकेंच नव्हे तर ही कला व मावा यांमुळें दांताचें पोषण होतें; पहिले दांत पडतांना हीच कला ढिली होते. दुधाचे दांत अशा प्रकारें तयार होतात व ते पडल्यावर कायमचे दांत त्याचे खालून येतात. दुधाचे दांताची रचना गर्भामध्यें सहा महिन्यांनंतर सुरू होते. पहिले दांत पडल्यावर जी रिकामी जागा उरते तेथील कलेपासून कायमचे दांत निघतात.

रक्त.

रक्ताबद्दल विस्तारेंकरून पुढें सांगावयाचें आहे. परंतु रक्त हें संधानक कलेपैकीं एक असल्यामुळें याचेबद्दल येथें थोडक्यांत वर्णन करूं

रक्त हें दाट, अपारदर्शक, प्रवाही असून त्यांत पुष्कळसे घन परमाणु मिसळलेले असतात. याची रुचि खारट व हें हातास चिकट लागतें. हें सक्षार आहे. यांतील घनपरमाणूस रक्तगोलक ह्मणतात व या प्रवाही पदार्थास रक्तजल ह्मण-

तात. हें प्रवाही अत्यंत औजस आहे. यांतील एका औजस द्रव्यास तांतवजनक द्रव्य असें ह्मणतात.

रक्त शरीरांतून काढून कांहीं वेळ ठेवलें असतां तें चिकट होऊन त्याचा मऊसा गोळा बनतो. याचें आणखी थोडें आकुंचन होऊन यांतून पिवळसर रंगाचें पाणी निघतें. यास रक्तद्राव ह्मणतात. व यांत तो गोळा तरंगत असतो. हा जो गोळा बनतो तो रक्तगोलक व रक्तांत मिसळलेला तांतवजनक यापासून बनतो. तांतवजनक हें औजस द्रव्यापासून बनतें. यापासूनच या गोळ्यांत तंतु बनतात. रक्तजलांत रक्ततंतुबीज मिसळलेलें असतें परंतु रक्तद्रावांत हें नसतें; याचे तंतु बनून गोळा होतो. खालील समीकरणावरून याचा खुलासा होईल.

$$\text{रक्त} = \left\{ \begin{array}{l} \text{रक्तजल} \left\{ \begin{array}{l} \text{रक्तद्राव} \\ \text{रक्ततंतुबीज} \end{array} \right. \\ \text{रक्तगोलक} \end{array} \right. \quad \left.\begin{array}{l} \text{रक्ततंतुबीज} \\ \text{रक्तगोलक} \end{array}\right\} = \text{गोळा.}$$

सारांश रक्तजलांत रक्तद्राव व रक्ततंतूबीज आहेत, रक्तगोलक नाहीं; व गोळ्यामध्यें रक्ततंतूबीज व रक्तगोलक आहे, परंतु रक्तद्राव नाहीं.

रक्तगोलक दोन प्रकारचे असतात, तांबडे व पांढरे. रक्तकण श्वेतकणांपेक्षां पुष्कळच जास्त असतात. म्हणजे पांढरा एक तर तांबडे ५०० असतात. यामुळेंच रक्तास तांबडा रंग आला आहे. निरनिराळ्या प्राण्यांच्या रक्तांतील हे रक्तकण निरनिराळ्या आकाराचे असतात. मनुष्याच्या शरीरांतील या कणांचा आकार एका इंचाच्या ३२०० च्या अंशाइतका असतो. रक्तकणांतील वैशिष्ट्य म्हणजे रक्तरंजक द्रव्य होय. हें द्रव्य औजस असून यांत शेंकडा चारदशांश लोह आहे. पांढऱ्या कणांचे ठिकाणीं आपोआप हालचाल करण्याची शक्ति आहे.

रक्त हें सर्व शरीरांत फिरत असतें. रक्त हें हृदयांतून निघून धमन्यांमधून सर्व शरीरांत जातें व शिरांवाटे हृदयाकडे परत येतें. रक्त हें धमनीमधून जातां जातां केशवाहिन्यांमधून शरीराच्या सर्व भागाचे पोषणाकरितां जातें व तेथून परत शिरांमध्यें येऊन हृदयाकडे जातें. जेथें रक्तास जातां येत नाहीं, अशा भागाचे पोषणाकरतां रक्तामधून लसीका पाझरते. ती त्या भागाचें पोषण करून तेथील निरुपयोगी पदार्थ घेऊन परत लसीकावाहिन्यांतून वक्षनलिकेंत येते, यांतून थोरल्या शिरेस हृदयाजवळ मिळते. याप्रमाणें लसीका रक्तास परत मिळते.

रक्तांमधून प्राणवायु सर्व शरीरांत पसरतो व तो रक्तांतील रक्तरंजक द्रव्या-मधून जातो. रक्तांत प्राणवायु फुप्फुसांत मिसळतो. यामुळें रक्तास तांबडा रंग-येतो. हृदयांतून रक्त धमन्यांमधून सर्व शरीरभर जोरानें ढकललें जातें. तेव्हां प्राणवायु सर्व शरीरभर पसरतो. तेथें तो शोषला जाऊन कर्बद्विप्राणिल वायु रक्तांत उत्पन्न होतो. यामुळें रक्तास काळा रंग येतो. हें रक्त परत हृदयाकडे आल्यावर फुप्फुसांत प्राणवायु घेण्याकरतां जातें. रक्तांतील रक्तरंजक द्रव्य जसा प्राणवायु शोषून घेतें, तसा हें कर्बद्विप्राणिल वायु घेत नाहीं. हा वायु कर्बितक्षार बनून रक्तजलांत असतो.

रासायनिक पृथक्करण.

आतांपर्यंत शरीरांतील ज्या कलेचें वर्णन केलें, त्याचें रासायनिकदृष्ट्या पृथ-क्करण करूं. जगांतील निरनिराळे पदार्थ कसे उत्पन्न झाले, त्यांतील मूलद्रव्यें कोणतीं आहेत, हें त्यांचे ठिकाणीं असणाऱ्या साधर्म्यावरून व वैधर्म्यावरून ठरविणें व त्या मूलतत्वाचे ठिकाणीं असणाऱ्या ज्या निरनिराळ्या शक्ति किंवा धर्म ते जाण-ण्याचें ज्ञान हें रसायनशास्त्रावरून होतें. तर अशा दृष्टीनें मागील कलांबद्दल पाहूं.

सजीव परमाणूंतील जीवनरस व जीवनशक्ति यांचें रासायनिक पृथक्करण मागें केलें आहे. आतां आवरणकलेचें पृथक्करण करूं. या कलेंतील सजीवपरमाणूंची रासायनिक रचना मागें वर्णन केलेल्या सजीव परमाणूप्रमाणेंच आहे या कलेमध्यें श्लेष्मल पिंड आहेत ह्मणून मागें सांगितलें. यापासून जो शुद्ध कफ निघतो तो सजीव परमाणूस जोडणारा संयोजक पदार्थ उत्पन्न करतो. अशा प्रकारचे श्लेष्मल-पिंड निरनिराळ्या ठिकाणीं आहेत व यांपासून निघणारा जो रस त्याचें रासा-यनिक मिश्रण व याची प्रतिक्रिया जरी निराळी आहे, तरी याचे ठिकाणीं कांहीं सारखेपणा आहे. तो खालीलप्रमाणें. (१) हे रस चिकट बुळबुळीत असतात. (२) द्राक्षासवांत ते रस टाकल्यास खाली बुडाशीं जातात. व (३) चुन्याच्या निवळीसारख्या सक्षार द्रवांत हे रस विरघळतात.

हे सर्व रस कर्बौजिजत औजस द्रव्यापासून बनतात. हे रस खनिज अम्लरसांत मिसळले असतां त्यापासून न कुजणारा साखरेसारखा पदार्थ बनतो. श्लेष्मल-पिंडांत प्रथम श्लेष्मबीज नांवाचा रस निघतो व त्यापासून पुढें कफ बनतो.

आवरणकलेपासून शरीरावरील केस, नखें, जनावरांचीं शिंगें व खूर बनतात.

याचे ठिकाणीं शृंगबीज ह्मणून तत्व आहे. हें औजस द्रव्य आहे. हें द्रव्य कशां- तच विरत नाहीं. यांत गंधकाचा भाग बराच असतो.

सजीव परमाणु जोडणारा जो संयोजक पदार्थ आहे, यांत बरेंचसं पाणी असतें. हा एक कफाप्रमाणें पदार्थ आहे. याचे ठिकाणीं साधें मीठ असतें; व यांत काडीखार मिसळला ह्मणजे या मिठाचा रौप्यहारिल बनतो. हें सूर्यप्रकाशानें होतें. याच प्रकारानें शरीरांत कोठेंही हारिलक्षार असल्यास याची रासायनिक परीक्षा आहे. जीवनशक्तींत हारिल नसतो.

संधानक कलेमध्यें जे पांढरे तंतु असतात त्यांत स्थिरतत्व नांवाचें औजसद्रव्य सांपडतें. स्थिरतत्व उकळलें असतां यांतून स्थिरतत्वबीज निघतें. स्थिरतत्वबीज इतर औजस द्रव्यांपासून ओळखण्याची मुख्य खूण ह्मटली ह्मणजे हें द्रव्य ऊन पाण्यांत विरघळतें व थंड पाण्यांत याचा चिकट असा मावा बनतो.

संधानक कलेंतील जे पीततंतु आहेत, त्यांत वैतस नांवाचें औजस द्रव्य आहे. कसल्याही तेजाबाचा याच्यावर कांहीं परिणाम होत नाहीं. तसेंच अधणा- च्या पाण्याचाही कांहीं परिणाम होत नाहीं.

मेदोधरा कलेमध्यें जो मेद आहे, त्यांत वसामय अम्लद्रव्यें व वसाजन्य मधुर द्रव असतो. याचे निरनिराळे प्रकार आहेत.

कूर्चा उकळली असतां कूर्चाबीज निघतें. कूर्चाबीजामध्यें स्थिरतत्वबीज व कांहीं श्लेष्मल पदार्थ आहे. वरल्या भागांत श्लेष्मल पदार्थ असतो व आंतील संयोजक पदार्थांत स्थिरतत्वबीज असतें.

अस्थीमध्यें कांहीं खनिज द्रव्यें असतात व कांहीं प्राणिज द्रव्यें असतात. मुख्य खनिज द्रव्य खटस्फुरित नांवाचा क्षार होय; याशिवाय खटकर्बित, खटहारिल मग्नस्फुरित हे क्षार मोठ्या प्रमाणांत असतात.

अस्थींत मुख्य प्राणिज द्रव्य स्थिरतत्व हें असतें. हें उकळलें असतां यातून स्थिरतत्वबीज निघतें.

आतां दांतांचें रासायनिक पृथक्करण पाहतां दांतांवरील जें दंतकवच असतें, यांत हाडाप्रमाणें स्थिरतत्वबीज सांपडतें; मध्यें जो अस्थीसारखा भाग आहे, त्यांत अस्थीप्रमाणें कांहीं खनिज क्षार व कांहीं प्राणिज पदार्थ आढळतात, व हे अस्थींतल्याप्रमाणेंच असतात; शिवाय कांहीं चरबीचे कणही असतात.

स्नायु.

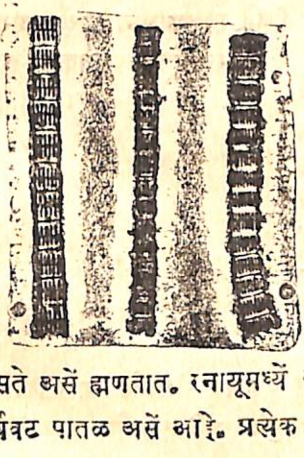
ज्यास सर्व लोक मांस समजतात, तेच स्नायु होत. यांचे ठिकाणीं आकुंचन पावण्याची शक्ति आहे. यामुळें शरीराच्या अस्तित्वाकरतां आवश्यक असलेल्या हात, पाय, डोकें यांच्या हालचाली, तसेंच पोट, हृदय वगैरे अंतरायवांच्या हालचाली स्नायूकडूनच होतात. या स्नायूचे मुख्य दोन प्रकार आहेत. एक स्वेच्छाधीन म्हणजे ज्यांच्यावर मनाचा दाब असतो, किंवा मनांत आलें असतां ज्यांच्या हालचाली करतां येतात असे स्नायु; जसें—हातापायाचे स्नायु. हे स्नायु हाडांस जोडलेले असतात. दुसरा प्रकार म्हणजे स्वतंत्र स्नायु; यांच्या हालचालींवर मनाचा दाब पडत नाहीं, जसें—हृदयाचे स्नायु या दोन्ही प्रकारच्या स्नायूंची हालचाल मेंदूमुळेंच होते. परंतु या दोन्ही प्रकारच्या स्नायूंची हालचाल करणारे मेंदूचे अगदीं स्वतंत्र भाग आहेत. स्वेच्छाधीन स्नायूंचें आकुंचन फार थोड्या वेळांत आणि जोरानें होतें; जसें—हातपाय वगैरे. स्वतंत्र स्नायूचें आकुंचन हळुहळु व सावकाश होतें; जसें—पोटांतील आंतड्यावरील स्नायु.

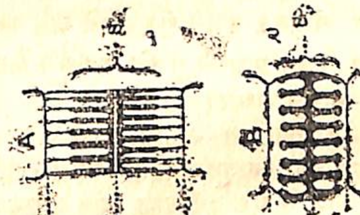
सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें पाहिलें असतां स्नायु हे सूक्ष्मतंतूंचे बनलेले दिसतात. या तंतूंचे जुडगे संधानक कलेनें बांधलेले आहेत. यांचेमध्यें रक्तवाहिन्या व मज्जातंतु आहेत. जुडग्यावरील हें आवरण काढलें असतां यामध्यें फटी दिसतात. याशिवाय स्वतंत्र स्नायूंमध्यें एक संयोजक पदार्थ असतो. स्वेच्छाधीन स्नायूंमध्यें काळे पांढरे पट्टे दिसतात, परंतु स्वतंत्र स्नायूमध्यें असे पट्टे बहुतेक दिसत नाहींत. स्वेच्छाधीन किंवा पट्ट्याचे स्नायूंमध्यें जे मज्जातंतु असतात, त्यांचेवर आवरण असतें पण स्वतंत्र स्नायूंमधील मज्जातंतूवर आवरण नसतें. परंतु हृदयाचे स्नायु जरी स्वतंत्र आहेत तरी ते पट्ट्याचे आहेत. तसेंच गळ्यांतील व अन्नमार्गांतील स्नायु व कानाच्या आंतील स्नायु हे स्वतंत्र असूनही पट्ट्याचे आहेत व डोळ्याचे व मूत्राशयांतील स्नायु स्वेच्छाधीन असून पट्ट्याचे नाहींत. जे स्नायु पट्ट्याचे नसतात. त्यांस साधे स्नायु म्हणतात. मागें जी संधानक कला सांगितली तींतही पांढरे व पिवळे तंतु असतात, म्हणून सांगितलें, परंतु ते संयोजक पदार्थांचे असतात व येथील हे स्नायूचे तंतु सजीव परमाणूंपासून बनतात.

यातील प्रत्येक तंतु स्थानभेदाप्रमाणें कमीजास्ती जाड व लांब असतो, परंतु या तंतूची सरासरी जाडी $\frac{१}{५००}$ इंच व याची लांबी सरासरी एक इंच असते. हे तंतु आकारानें वाटोळे असतात, इतकेंच नव्हे, तर यांची टोकेंही वाटोळींच असतात. कांहीं तंतूंना सूक्ष्म अशीं पुष्कळ अग्रें असतात. यांस स्नायुप्रतान ह्मणतात. याचे योगानें स्नायु हे अस्थींस जोडलेले असतात. स्नायूच्या तंतूंस फाटे फुटत नाहींत. परंतु तोंडांतील जिभेच्या स्नायूच्या तंतूंस फाटे फुटलेले असतात. प्रत्येक स्नायुतंतुवर वेष्टण असतें यास स्नायुपेशी ह्मणतात. हें वेष्टण कोमल, पारदर्शक, स्थितिस्थापक व चिवट अशा कलेचें असतें. ही स्नायूपेशी इतकी बळकट असते कीं, तंतु ताणला असतां तो तुटतो, परंतु ही स्नायूपेशी तुटत नाहीं. या पेशीच्या आंत काळे व पांढरे पट्टे दिसतात. या तंतूमध्येंही अत्यंत सूक्ष्म धागे असतात. यास अणुतंतु ह्मणतात. तंतूचा आडवा छेद केला असतां हे अणुतंतू दिसतात. या अणुतंतूमध्यें जो पदार्थ असतो, त्यास तंतुरस असें ह्मणतात. या तंतूच्या सजीव परमाणूमध्यें जीवनशक्ति असते व जीवनरसाचे सूक्ष्म कण असतात.

या स्नायूंपैकीं पट्टयाच्या तंतूमध्यें प्रत्येक पांढऱ्या पट्टयामध्यें एक ठिपक्या-ठिपक्याची काळी रेषा दिसते. हिला कृष्णरेखा ह्मणतात. कदाचित् ही दृष्टिभ्रमानें

स्नायु.





१ ताणलेला स्नायु. २ आकुंचन पावलेला स्नायु.

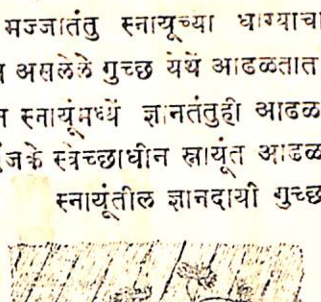
दिसते असें ह्मणतात. स्नायूमध्यें आकुंचन पावणारें जें द्रव्य आहे तें बिलबिलित, अर्धवट पातळ असें आहे. प्रत्येक काळ्या पट्टयामध्यें एक स्वच्छ रेघ दिसते,

हिला श्वेतरेषा ह्मणतात.

बऱ्याच शोधकांनीं या स्नायूंच्या सूक्ष्म धाग्यांचें निरीक्षण करून असें ठरविलें आहे कीं, प्रत्येक सूक्ष्म धाग्यामध्यें जो काळा पट्टा दिसतो, त्याचें कारण, मध्यें एक काळा तंतु असून त्याच्या दोन्ही बाजूंस पुष्कळ लहान लहान धागे असतात; आकुंचन पावून स्नायूचें कार्य करणारें हेंच मुख्य द्रव्य होय. हें सर्व एका धाग्यापासून बनलेलें असतें. जेव्हां हें द्रव्य आकुंचन पावतें, तेव्हां पांढरा पट्टा आकारानें कमी होतो व काळ्या पट्ट्याच्या जागा पांढरा पट्टा व पांढऱ्या पट्ट्याचे जागीं काळा पट्टा भासतो. जेव्हां हा भाग ताणला जातो तेव्हां पांढरा पट्टा किंवा रिकामा भाग मोठा होता ह्मणून स्पष्ट दिसतो. शरीरांत जशा इतर हालचाली आपोआप होतात त्याचप्रमाणें स्नायूंची हालचाल आपोआप होते. ज्या वेळीं स्नायूचें आकुंचन होतें, तेव्हां तो स्नायु घट्ट होतो व लहान होतो व पट्ट्याची अदलाबदल झालेली दिसते.

स्नायूंप्रमाणें रक्तवाहिन्या असून त्यांनीं यांचें पोषण होतें. परंतु कोणतीही केशवाहिनी स्नायुपेशीचे आंत जात नाहीं. यामुळें इच आंतील अणुतंतूचें पोषण लसीकेनें होतें. स्नायूमध्यें मज्जातंतु असतात. मज्जातंतु स्नायूंच्या धाग्याचा वेध करून आंत शिरतात. मज्जातंतूंच्या शेवटास असलेले गुच्छ येथें आढळतात. हे मज्जातंतु गतितंतु असतात. परंतु स्वेच्छाधीन स्नायूंमध्यें ज्ञानतंतुही आढळतात. संधानक कलेनें गुंडाळलेले असे स्नायूंचे पुंजके स्वेच्छाधीन स्नायूंत आढळतात. अशा प्रकारचे पुंजके स्नायूंचे शेवटास व स्नायूंचे मध्येंही आढळतात असे पुंजके जिभेंत आढळत नाहींत. परंतु असे पुंजके डोळ्याच्या स्नायूंत आहेत. याची लांबी एक अष्टमांश ते एक तृतीयांश इंच असून याचा व्यास एक एकशेंवीसांश इंच असतो. या प्रत्येक पुंजक्यांत मज्जातंतु येऊन या मज्जातंतूस फांटे फुटून त्यांचें जाळें बनतें. यास स्नायूंतील ज्ञानदायी गुच्छ म्हणतात.

स्नायूंतील ज्ञानदायी गुच्छ.



कांहीं स्नायु लाल असतात व कांहीं स्नायु फिकट रंगाचे असतात. या स्नायूंस हा लाल रंग रक्तांतील रक्तरंजक द्रव्यामुळें आलेला आहे. लाल स्नायूंचें

आकुंचन फिकट स्नायूंचे आकुंचनापेक्षां सावकाश होतें. याचेशिवाय लाल स्नायु व पट्टयाचे स्नायु यांमध्यें अंतर आहे तें:—

१ लाल स्नायूंचे धागे बारीक असतात.

२ यांच्यांत तंतुरस पुष्कळ असतो.

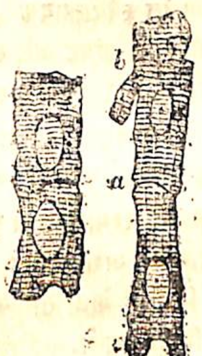
३ या तंतूंतील उभे धागे स्पष्ट दिसतात.

४ यांतील आडवे धागे अव्यवस्थित असतात.

५ याच्या सजीव परमाणूंमधील जीवनशक्ति तंतूच्यामध्यें असते.

६ याच्यांतील केशवाहिन्या इतर ठिकाणच्या वाहिन्यपेक्षां जरा मोठ्या असतात.

हृदयाचे स्नायु जरी स्वतंत्र आहेत तरी ते पट्टयाचे आहेत. इतर ठिकाणचे स्वतंत्र स्नायु पट्टयाचे नसतात, तरीसुद्धां दुसऱ्या पट्टयाचे स्नायूपेक्षां या पट्टयाचे स्नायूंत अंतर आहे. या हृदयाचे पट्टयाचे स्नायूंचे धागे आंखूड असून, यांस फांटे फुटतात व हे फांटे एकमेकांत जखडलेले असतात. या स्नायूंत आडवे धागे आढळत नाहींत. यांतील धाग्यांवर पडदा नसतो; प्रत्येक धाग्यांत जीवनशक्ति धाग्याच्या मधोमध असते. हे धागे एकमेकांस एका चिकट द्रव्यानें चिकटविलेले असतात, तरी यांतील धाग्यास स्नायुप्रतान फुटतात व यामुळें हे धागे एकमेकांस चांगल्या रीतीनें चिकटविले जातात.



हृदयाचे स्नायु.

साधे किंवा बिनपट्टयाचे स्नायु स्वतंत्र असतात अशा प्रकारचे स्नायूंचें आवरण सर्व महास्रोतसें, मूत्राशय, मूत्रनळ, वायुमार्ग, निरनिराळ्या पिंडांतील उत्पन्न होणाऱ्या द्रव्यांचे वहनमार्ग, पित्ताशय, गर्भाशय, वीर्याशय, बीजवाहिनी, धमन्या, लसीकावाहिन्या, डोळ्यांवरील पापण्या व कनीनिकामंडळ इतक्या ठिकाणीं आहे. तसेंच पुरुषाच्या वृषणावरील त्वचेंत हा स्नायु मिश्र असल्यामुळें वृषणावर सुरकुत्या पडतात व थंडीमुळें वृषणाचें आकुंचन होतें. शरीरावरील त्वचेंत जेथें स्वेदोत्पादक पिंड आहेत तेथें व केसाचे मुळाशीं अशा प्रकारचे स्नायु असतात; तसेंच स्तनाचे बोंडशीच्या आसपास हे स्नायु असतात.

ह्मणजे जेथें आकुंचनाची क्रिया स्वतंत्रपणें चालते तेथें हे स्नायु असतात. याचे सजीव परमाणु मध्यभागीं जाड व टोकांकडे निमुळते अशा प्रकारचे लांबट ह्मणजे सरासरी एक षष्ठांश इंच लांब असतात. यांतील जीवनशक्तीचा आकार बदामी असतो. या सजीव परमाणूंतील धागे उभे असतात, आडवे नसतात. प्रत्येक धाग्यावर एक नाजूक आवरण असतें. हे धागे संयोजक पदार्थानें जोडलेले असतात. शिवाय यांच्या धाग्यास सूक्ष्म स्नायुप्रतान फुटून त्यांनेंही स्नायु जोडलेले असतात.

सर्व स्वतंत्र स्नायूंमध्यें जे मज्जातंतु आलेले असतात. त्यांचे येथें गुच्छ आढळत नाहींत, परंतु या मज्जातंतूंचीं जाळीं या स्नायूंच्या धाग्यांत किंवा स्नायूंचे धाग्याभोंवतीं आढळतात.

सर्व स्नायूंची वाढ गर्भामध्यें मध्यपटापासून होते, परंतु स्वेदोत्पादक पिंडा शेजारचे स्नायु हे आवरणकलेपैकीं होत. स्नायूचे साधे तंतु हे लांबट असे सजीव परमाणुच असून त्यांतील जीवनशक्तीचा आकारही लांबट असतो. हृदयाचे स्नायूंतील धाग्याचा आकार अगदीं प्रथमपासून मोठा व चौकोनी असतो. स्वेच्छाधीन स्नायूंचे धागे सजीव परमाणूपासूनच बनतात, तेव्हां हे सजीव परमाणु लांबट असतात. यांत जीवनशक्ति पुष्कळ असते व मग एका सजीव परमाणूपासून दुसरा सजीव परमाणु लांबट असा उत्पन्न होतो. साध्या स्नायूची अशीच वाढ होते. ज्या धागारूपी सजीवपरमाणूनें दुसरा सजीव परमाणु निर्माण केला तो पहिला सजीव परमाणु लहान होऊन नाहींसा होतो व रक्तांत मिळून जातो.

स्नायूचे विशेष धर्म, उत्तेजन व आकुंचन.

शरीरांतील कांहीं द्रव्यांचे ठिकाणीं असा एक धर्म आहे कीं, कांहीं पदार्थांचा स्पर्श किंवा संयोग झाला असतां त्या द्रव्याचे ठिकाणीं कंप किंवा हालचाल होते. ज्या द्रव्याच्या स्पर्शानें ही क्रिया होते त्या द्रव्यास उत्तेजक ह्मणतात व या क्रियेस उत्तेजन ह्मणतात. अशा प्रकारचा धर्म रक्तांतील श्वेतकण, लवयुक्त आवरणकला, मज्जातंतु, निरनिराळे रसोत्पादक पिंड यांच्या ठिकाणीं आहे. पहिल्या दोहोंबद्दल मागें सांगितलेंच आहे. मज्जातंतूंमध्यें उत्तेजनाचे वेळीं त्यांचे आकारांत फरक होत नाहीं, परंतु तंतूच्या एका टोंकापासून दुसऱ्या टोंकाकडे ज्ञान किंवा संदेश नेला जातो. हें त्याच्या परिणामावरून ओळखावयाचें. ह्मणजे

ज्ञानतंतु उत्तेजित केल्यास इतर अवयवांकडील ज्ञान मेंदूकडे नेलें जातें व गति-तंतु उत्तेजित केल्यास मेंदूकडून हुकूम इतर अवयवांकडे नेला जातो. रसोत्पादक पिंडास उत्तेजित केल्यास त्यांतून रस वाहूं लागतो. अशाच प्रकारचा उत्तेजित होण्याचा धर्म स्नायूंचे ठिकाणींही आहे.

तसेंच शरीरांत असे कांहीं पदार्थ आहेत कीं, त्यांस उत्तेजित केल्यास त्यांचें आकुंचन होतें. आकुंचन व उत्तेजन हे धर्म अगदीं निराळे आहेत. स्नायु व मज्जातंतु उत्तेजित होतात; पण स्नायूंचेंच फक्त आकुंचन होतें, मज्जातंतूंचें आकुंचन होत नाहीं. उजेडामुळें बुबुळाचें आकुंचन होतें.

स्नायूचें आकुंचन एकाच दिशेनें होतें, इतकेंच नव्हे, तर कांहीं स्नायूंच्या आकुंचनाचे ठिकाणीं वेळाचेंही प्रमाण अगदीं बरोबर राखलें जातें. उदाहरणार्थ हृदयाचे स्नायु. या स्नायूंचें आकुंचन अगदीं नियमित वेळानें होतें. कांहीं मोठ्या स्नायूंचें आकुंचन एकदम होत नाहीं, पाण्यावरील लाटेप्रमाणें त्याचें आकुंचन क्रमानें होतें. या गतीस तृणजलौकादिगति असें ह्मणतात. जसें–आंतड्यांतील स्नायूंचें आकुंचन क्रमानें होतें, व यामुळें अन्न पुढें सरकण्यास मदत होते. पूर्वी अशी शंका होती कीं, स्नायूंचे ठिकाणीं जो आकुंचनाचा धर्म आहे तो मज्जातंतूमुळें आहे. कारण मज्जातंतूंचे धागे स्नायूच्या धाग्यांत मिसळलेले असतात. परंतु अलिकडे केलेल्या शोधांवरून असें खात्रीलायक ठरलें आहे कीं, स्नायूंतील मज्जातंतूंचा नाश केला तरी स्नायूंचे ठिकाणीं आकुंचनाचा धर्म राहतो. यावरून स्नायूचे ठिकाणीं आकुंचनाचा धर्म स्वतंत्रपणें आहे.

स्वाभाविक स्थितींत स्नायूंचें आकुंचन मज्जातंतूमुळें होतें. आकुंचन करण्याबद्दल मूळ संदेश मेंदूपासून निघतो, तो पुढें पृष्ठवंशरज्जूमधून स्नायूस पोंचतो. मग स्नायूंचें आकुंचन होतें. तसेंच उलट स्नायूकडील बातमी मेंदूस मज्जातंतूमुळें पोंचते, परंतु स्नायूच्या गुणधर्मांचें ज्ञान होण्याकरतां प्रयोग करतांना तीन प्रकारच्या उत्तेजकांचा उपयोग करतात. (१) चिमटा किंवा ठोसा, (२) रासायनिक क्षार किंवा तेजाब स्नायूवर शिंपडणें, (३) वीज. या तिन्ही उत्तेजकांनीं स्नायूंचें आकुंचन होतें. परंतु नेहमीं उत्तेजक ह्मणून विजेचाच उपयोग करतात.

जेव्हां स्नायूंचें आकुंचन होतें तेव्हां त्यांचे ठिकाणीं पांच फरक आढळतात.

(१) स्नायूंच्या आकारांत फरक होतो, ह्मणजे त्यांचा आकार लहान व

१-इ असा होतो.

(२) आकुंचलेल्या स्नायूची, यास एखादें वजन वगैरे लोंबत ठेवल्यास विकास पावण्याची शक्ति जास्त असते, परंतु याचे ठिकाणीं लवचिकपणा कमी असतो.

(३) स्नायु आकुंचन पावत असतांना त्यांचे उष्णतामान वाढतें.

(४) त्याचे ठिकाणीं वैद्युत फेरफार होतात.

(५) त्याचे ठिकाणीं रासायनिक फेरफार होतात. ह्मणजे स्नायूमध्यें प्राणवायूचें आकर्षण होतें, कर्बद्विप्राणिल वायु व स्नायुअम्ल बाहेर टाकलें जातें व आकुंचनाची क्रिया पुष्कळ वेळ सारखी केल्यास स्नायूचे ठिकाणीं अम्लता येते.

या प्रत्येकाचें आतां जास्त सविस्तर वर्णन करूं

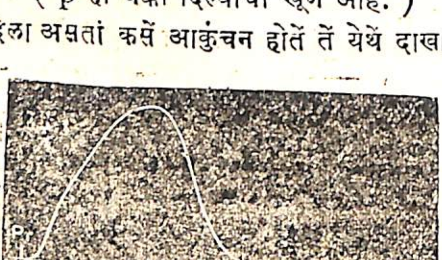
स्नायूचें आकुंचन झालें असतां तो लहान व घट्ट होतो, हें ज्ञान फार प्राचीन काळापासून आहे. परंतु याचें जास्त स्पष्ट ज्ञान होण्याकरतां अलिकडे नवीन नवीन यंत्रें झालीं आहेत. या यंत्रांच्या योगानें स्नायु आकुंचन पावत असतां स्नायूमध्यें केव्हां कसा कितपत फेरफार झाला याचें रेखाचित्र कागदावर उमटतें, व त्यायोगें याचें जास्त स्पष्टज्ञान होतें. या रेखाचित्रावरून आपल्यास स्नायूंचें काय ज्ञान होतें तें पाहूं.

स्नायूस विजेचा एकच धक्का दिल्यामुळ स्नायूचें एकदांच आकुंचन होतें. धक्का मिळाल्यानंतर थोड्या वेळाने आकुंचन सुरू होतें. आकुंचन प्रथम जोरानें होतें.

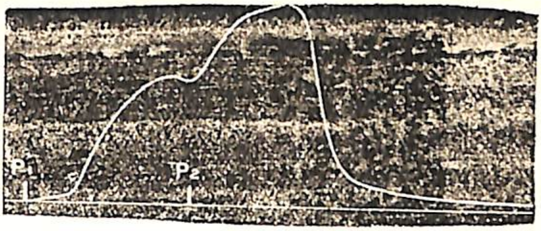
स्नायूस धक्का दिला असतां आकुंचनप्रसरण होतें त्याचीं रेखाचित्रें:—

(p ही धक्का दिल्याची खूण आहे.)

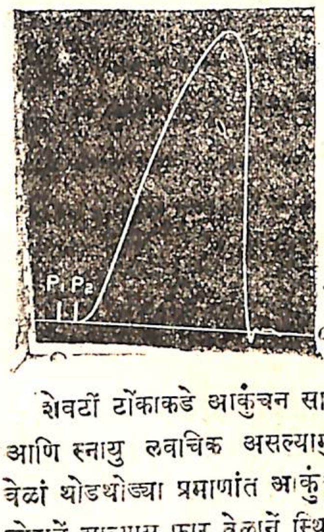
पहिला ठोका दिला असतां कसें आकुंचन होतें तें येथें दाखविलें आहे.



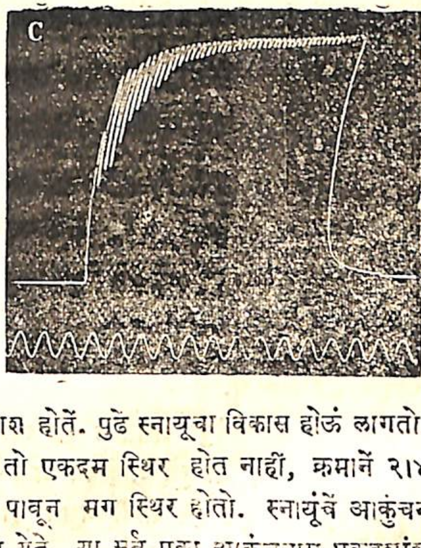
येथें पहिला ठोका दिल्यावर आकुंचन सुरू झाल्यावर दुसरा ठोका दिला आहे.



येथें पहिला ठोका दिल्यावर आकुंचन सुरू होण्यापूर्वींच दुसरा ठोका दिला आहे.



येथें पहिला ठोका दिल्यावर आकुंचना-नंतर पूर्ण प्रसरणानंतर क्रमानें पुष्कळ ठोके दिले आहेत.



शेवटीं टोंकाकडे आकुंचन सावकाश होतें. पुढें स्नायूचा विकास होऊं लागतो. आणि स्नायु लवचिक असल्यामुळें तो एकदम स्थिर होत नाहीं, क्रमानें २।४ वेळां थोडथोड्या प्रमाणांत आकुंचन पावून मग स्थिर होतो. स्नायूंचें आकुंचन जोरानें झाल्यास फार वेळानें स्थिरता येते. या सर्व एका आकुंचनास एकदशांश सेकंद लागल्यास धक्का दिल्यानंतरही तो एकशतांश सेकंद स्थिर असतो. जेव्हां मज्जातंतूमुळें स्नायुचें आकुंचन होतें त्या वेळीं हा मधला वळ कमी लागतो. पांचशतांश सेकंद वेळ त्याचे आकुंचनास लागतो. आणि $\frac{४}{१००}$ सेकंद त्याचा विकास हो-

ण्यास लागतो. याविषयीं जास्त विचार करतांना चार गोष्टींचा विचार केला पाहिजे. पहिली गोष्ट म्हणजे धक्याचा जोर; धक्याचा जोर कमींत कमी इतका असला पाहिजे कीं, त्याचे योगानें स्नायूचें आकुंचन होऊं शकेल; धक्याचा जोर वाढविला असतां स्नायूचें आकुंचन जास्त होतें, म्हणजे रेखाचित्रांतील रेघ वर जाते; शेवटीं धक्याचा जोर जास्तींत जास्ती किती लागला तरी स्नायूचें आकुंचन एका मर्यादेहून जास्त होत नाहीं. तसेंच दुसरी गोष्ट म्हणजे स्नायूस कांहीं वजन लोंबत ठेवलें असतां त्याचें आकुंचन कमी होतें. शेवटीं वजनाची मर्यादा अशी एक येतें कीं, तितकें वजन स्नायूस उचलत नाहीं. तिसरी गोष्ट ह्मणजे स्नायूचें वरचेवर आकुंचन झाल्यामुळें त्यास थकवा येतो, तेव्हां त्याची आकुंचन पावण्याची शक्ति नष्ट होते. कांहीं वेळपर्यंत त्याचें आकुंचन पहिल्यापेक्षां जास्त होतें. पुढें पुढें आकुंचन कमी कमी होत होत शेवटीं आकुंचन मुळींच होत नाहीं. अशा वेळीं धक्का बसल्यावर आकुंचन होण्यास व आकुंचनास वेळ जास्त लागतो. पुढें स्नायूचा विकास होण्यास जास्त वेळ लागतो. शेवटीं पूर्ण थकवा आल्यावर त्याचें आकुंचन मुळींच होत नाहीं. याबद्दल चवथी गोष्ट ह्मणजे उष्णतामान. शैत्यानें स्नायूची प्रथम आकुंचनाची मर्यादा वाढते. पुढें ती कमी होते; ह्मणजे वर लिहिल्याप्रमाणें थकवा आल्याप्रमाणें स्थिति होते. साधारण उष्णतेनें स्नायूची आकुंचनाची शक्ति वाढते व त्यास थकवा आल्याचीं लक्षणें लवकर होत नाहीत. अतिशय उष्णतेनें स्नायूंतील औजस द्रव्य गोठतें व त्यास मरण येतें. पांचवी गोष्ट ह्मणजे व्हॅरेट्राईन नांवाचें विष आहे. या विषाचा परिणाम स्नायूवर असा होतो कीं, त्याचें आकुंचन लवकर होतें, परंतु त्याचा विकास होण्यास पुष्कळच वेळ लागतो.

स्नायूमध्यें मज्जातंतु असतील तर त्याचें आकुंचन एकदम होतें. परंतु मज्जातंतु नसल्यास स्नायूचें आकुंचन क्रमानें होतें. ह्मणजे आकुंचनाची क्रिया स्नायूच्या एका टोकास सुरू झाली असतां ही आकुंचनाची लाट त्याच्या दुसऱ्या टोकापर्यंत क्रमानें व वेळानें जाते.

स्नायूचें एकदां आकुंचन पूर्ण झाल्यावर दुसरा धक्का दिल्यास त्याचें आकुंचन पहिल्यापेक्षां जास्त होतें. परन्तु पहिलें आकुंचन सुरू असतांना दुसरा धक्का दिल्यास त्याचा परिणाम या वेळींच होऊन पहिल्या आकुंचनाचें वेळींच नेहमींपेक्षां

जास्त आकुंचन होतें. पहिला धक्का दिल्यावर आकुंचनास आरंभ होण्यापूर्वी दुसरा धक्का दिल्यास नेहमींपेक्षां त्याचें आकुंचन जास्त होतें. ह्मणजे दोन्ही धक्के एकामागून एक देण्यापेक्षांही हें आकुंचन जास्त होतें.

स्नायूस पहिलें आकुंचन होण्यापूर्वी, एकामागून एक धक्के सारखे दिल्यास, त्याचें पूर्ण आकुंचन होऊन पुढें तो थकल्यावर मग त्याचा एकदम विकास होतो. थोडे सावकाश धक्के दिल्यास क्रमानें आकुंचन होतें व रेखाचित्रांत रेघ कंपयुक्त निघते; धक्के जलद दिल्यास आकुंचन एकदम झाल्यामुळें रेखाचित्रांत रेघ एकच निघते.

शरीरांत नेहमीं स्वेच्छाधीन स्नायूस आंचके येतात, तेव्हां त्याचें पुष्कळ वेळां आकुंचन होतें. तेथें असलेल्या मज्जातंतूंपासून एकेक धक्का मिळत नाहीं, सतत एकामागून एक धक्के मिळतात; त्यामुळें स्नायूस आंचके येतात. स्नायूचें आकुंचन होत असतांना श्रवणनलिकायंत्र लावून पाहिल्यास सूक्ष्म असा आवाज ऐकूं येतो. शरीरांतील स्नायूंमध्यें उत्पन्न होणारे आंचके जास्त स्पष्ट कळण्याकरतां एक रेखोत्पादक यंत्र असतें, त्याचे योगानें आंचके येतांना जी रेघ निघते ती कंपयुक्त असते. कुचला घेतला असतां किंवा धनुर्वातांत असे आंचके येतात.

शरीराची कोणतीही हालचाल होत असतांना एकाहून अधिक स्नायु उपयोगांत येतात, यामुळें यास स्नायूंची सहकारिता असें म्हणतात.

स्नायूचें प्रसरणशीलत्व व लवचिकपणा.

स्नायूस जर एखादें वजन लोंबत ठेवलें तर तो लांब होतो व तें वजन काढून घेतलें तर त्याचा आकार पहिल्याप्रमाणें होतो. यावरून स्नायूचे ठिकाणीं लांब होण्याचा धर्म व लवचिकपणा आहे. हे दोन्ही धर्म एका पदार्थाचे ठिकाणीं असतात असें नाहीं. पण स्नायूचे ठिकाणीं हे दोन्ही धर्म आहेत. साध्या स्नायूपेक्षां आकुंचन पावलेला स्नायु जास्त लांब होतो; व स्नायु मेल्यानंतर हा धर्म मुळींच नसतो. त्याच्या या वरील दोन धर्मांमुळें जास्त मोठें वजन उचलतांना तो तुटत नाहीं. स्नायूच्या हालचालीमुळें त्यामध्यें उष्णता उत्पन्न होते, व त्याचें ठिकाणीं मज्जातंतु असले ह्मणजे स्नायूमध्यें ही कार्य करण्याची शक्ति चांगली असते.

स्नायूकडून जें काम होतें, तें मोजण्याची एक तऱ्हा आहे. स्नायूनें उचललेलें वजन, व तें किती उंच उचललें ती उंची, यांचा गुणाकार करावयाचा व तितकें

काम त्यानें केलें असें म्हणावयाचें.

काम = वजन × उंची

जसें:—२५ शेर वजन ५ फूट उंच उचललें, तर (२५×५ =) १२५ शेर—फूट काम त्यानें केलें असें म्हणतात.

स्नायूमध्यें विद्युच्छक्ति वास करते, असें दिसून आलें आहे. स्नायु स्थिर असतांना विद्युत्प्रवाह ज्या दिशेनें वहात असतो, त्याच्या उलट दिशेनें स्नायु काम करतांना तो वाहत असतो. वैद्युत वेग स्नायूंतून जात असतां प्रथम स्नायु जरा घट्ट बनतो, व वेग गेल्यावर तो घट्टपणा नाहींसा होतो; व स्नायु स्थिर होतो. स्नायूचें आकुंचन व वैद्युत वेग त्याच्या एका टोकापासून दुसऱ्या टोकाकडे लाटेप्रमाणें जातात. दोघांची गति एकसारखीच असते, परंतु वैद्युत वेग आकुंचनाच्या मागून जातो.

स्नायु जेव्हां स्थिर असतो, तेव्हां त्याचे ठिकाणीं रासायनिक फेरफार चाललेले असतात. यामुळें येथें उष्णता उत्पन्न होते. रासायनिक फेरफार जेथें चालतात तेथें उष्णता उत्पन्न होते, असा नियम आहे. याचें वर्णन विस्तारानें रुधिराभिसरणाचे ठिकाणीं केलें आहे. जेव्हां स्नायूचें आकुंचनप्रसरण होत असतें, तेव्हां त्यामध्यें जास्त उष्णता उत्पन्न होते; कारण अशा वेळीं त्या काम करणाऱ्या स्नायूमधून जें रक्त शिरांवाटे पसरत हृदयाकडे येतें, तें जास्त उष्ण असतें. व व्यायामामुळें आंगांत उष्णता वाढते असा अनुभव आहे. यामुळें हुशारी वाटते व काम होतें. जोराच्या पण थोडया आकुंचनानें जी उष्णता उत्पन्न होते, तीपेक्षां लहान पण पुष्कळ आकुंचनांनें कमी उष्णता उत्पन्न होते. उंच पायऱ्या थोडया चढल्या तरी मनुष्याचे आंगांत जास्त उष्णता उत्पन्न होते व तो लवकर थकतो; परन्तु लहान उंचीच्या पुष्कळ पायऱ्या चढल्यानेंही उष्णता वरच्या इतकी उत्पन्न होणार नाहीं, व मनुष्य दमणार नाहीं. एका आकुंचनानें ०.००१ अंशापासून ०.००५ अंशापर्यंत उष्णता वाढते. उष्णता मोजतां येते.

स्नायूचें रासायनिक पृथक्करण.

शरीरांत इतर ठिकाणीं जशी संधानक कला आहे, तशीच येथेंही आहे. रासायनिक पृथक्करणांत स्नायूमध्यें जें स्थिरतत्वबीज व चरबी सांपडते, तीं संधानक कलेपासूनच निघतें. स्नायुपेशीमध्यें चैतस द्रव्याप्रमाणें द्रव्य निघतें.

स्नायूंमध्यें आकुंचन पावणारें जें द्रव्य आहे, तें जिवंतपणीं अर्धवट पातळ असतें, व यामध्यें पुष्कळसें औजस द्रव्य व थोड्या प्रमाणांत सत्वें व कांहीं खनिज क्षार असतात. हें द्रव्य जर दाबून पाहिलें तर यापासून जो रस निघतो त्यास स्नायुजल म्हणतात. मरणानंतर रक्तजलाप्रमाणें स्नायुजल गोठतें व यामुळें मरणानंतर स्नायु कठीण बनतो.

हें स्नायुजल गोठल्यावर जो गोळा या पाण्यांत तरंगतो त्यास स्नायु-गोलक ह्मणतात. आणि या पाण्यास स्नायुद्राव ह्मणतात. ही स्नायुजलाची व रक्तजलाची गोठण्याची क्रिया शैत्यामुळें व लवणामुळें बंद पडते. स्नायुगोलक हे स्नायुगोलजनकापासून बनतात. स्नायुद्रावामध्यें थोड्या प्रमाणांत चरबीयुक्त द्रव्यें व कांहीं सत्वें व क्षार असतात. स्नायूमध्यें मेल्यावर जे स्नायुअम्ल बनतें, तें कशापासून बनतें, याबद्दल वाद आहे. कोणी ह्मणतात, साखर किंवा प्राणिज पिष्टसत्वापासून बनतें, तर कोणी ह्मणतात तें औजस द्रव्यापासून बनतें.

स्नायूचें रासायनिक पृथक्करण.

पाणी --७५	घन पदार्थांपैकीं:—
घन पदार्थ--२५	औजस द्रव्य ... १८
१००	स्थिरतत्वबीज ... २ ते ५
	चरबी ... ०.५
	खनिजक्षार ... १ तें २

यांपैकीं औजस द्रव्य गोठतें. सत्त्वांमध्यें बहुतेक सत्वें जंगमापासून बनलेलीं असतात. यांतील कांहीं नत्रप्रधान असतात. जसें:-क्रिटीन, क्रिटीनाईन, झानथाईन, वगैरे. दुसरीं सत्वें नत्ररहित असतात. चरबी, प्राणिज पिष्टसत्त्व, साखर, स्नायुअम्ल व खनिज क्षारांत पालाशस्फुरित असतो.

जिवंतपणीं आकुंचन पावलेला स्नायु व मेलेला स्नायु यांमध्यें फार थोडें अंतर असतें. दोन्ही अवस्थांमध्यें स्नायुगोलजनक या मूळ द्रव्यापासुन कर्बद्विप्राणिल वायु व स्नायुअम्ल व स्नायुगोलक बनतें, पण मेल्यावर यांचें प्रमाण जास्त असतें. तरी मेल्यावर ज्याप्रमाणें यांतील स्नायुगोलक गोठतो, तसा जिवंतपणीं गोठत नाहीं. जिवंतपणीं त्यास धक्का दिला असतां त्याचे ठिकाणीं उत्तेजनाचा धर्म असतो. जिवंतपणीं स्नायु ताणला जातो, पण मेल्यावर त्यामध्यें हे धर्म नसतात.

स्नायूमध्यें होणारे रासायनिक फरक.

स्नायु स्वस्थ असतांना जे फेरफार थोड्या प्रमाणांत होतात तेच फेरफार जेव्हां त्याचें आकुंचन होतें तेव्हां जास्त प्रमाणांत होतात. शुद्ध रक्तामधून स्नायूस प्राणवायु मिळतो, व त्याच्या संयोगानें शरीरांतील अशुद्ध पदार्थ व कर्बयुक्त पदार्थ जळतात. यापासून कर्बद्विप्राणिल वायु व स्नायुअम्ल उत्पन्न होतें. नेहमीं स्नायूची चव खारट असते; परंतु श्रमामुळें स्नायूची चव अम्ल होते. जी शिकारी जनावरें पळवून पळवून मारलीं जातात, त्यांच्या स्नायूची चव अम्ल होते. स्नायूच्या वरचेवर आकुंचनानें प्राणवायु जसजसा शोषला जातो, तसतसा कर्बद्विप्राणिल वायु जास्त उत्पन्न होतो. याचें जास्त वर्णन पुढें करूं. स्नायूंतील जे भाग प्राणवायूच्या संयोगानें ज्वलन पावतात, त्यांचे जागीं प्राणवायु व कर्बयुक्त-पदार्थ व बहुतेक अंशीं साखर यांचे संयोगानें जिवंत भाग बनूं लागतात. जेव्हां स्नायूस प्राणवायूचा पुरवठा कमी पडतो, तेव्हां थकवा आल्यासारखी स्थिति होते; त्याच्या क्रिया बंद पडतात; त्यामधील औजस द्रव्य गोठतें व मरण-चिन्हें होऊं लागतात.

स्नायूच्या आकुंचनानें त्यामध्यें प्राणिज पिष्टसत्वापासून साखर बनते. यांतील नत्रप्रधान द्रव्यावर कांहीं क्रिया घडते कीं नाहीं, याबद्दल वाद आहे. परंतु एवढी गोष्ट निर्विवाद आहे कीं, स्नायूस श्रम झाले असतां त्यामध्यें सांठविलेला कर्बोज्झिन द्रव्यांमधील कर्ब शोषला जातो. नेहमीं नत्रप्रचुर द्रव्यें शोषलीं जात नाहींत, शोषलीं गेल्यास फार थोडीं शोषलीं जातात. परंतु जर कर्बप्रधान द्रव्यें मिळालीं नाहींत, तरच नत्रप्रधान द्रव्यें शोषलीं जातात.

जेव्हां स्नायूस थकवा येतो, तेव्हां त्याची आकुंचनाची शक्ति नष्ट होते. याचें कारण त्याचे ठिकाणीं शक्ति उत्पन्न करणाऱ्या द्रव्याचा पुरवठा कमी पडतो. परंतु मुख्य कारण म्हटलें म्हणजे स्नायूच्या आकुंचनामुळें उत्पन्न झालेले निरु-पयोगी पदार्थ यांनीं त्यामधील सर्व जागा व्यापली जाते. या निरुपयोगी पदा-र्थांतील विशेष पदार्थ म्हणजे स्नायुअम्ल होय. स्नायूंतील सर्व क्षारपदार्थ धुवून काढून त्यांत स्नायुअम्ल घातल्यास त्यास थकवा येतो, किंवा थकलेल्या स्नायूमधील रक्त चांगल्या स्नायूंत घातल्यास त्यास थकवा येतो. चांगल्या स्थितींत हें निरुपयोगी द्रव्य शिरांतील अशुद्ध रक्ताबरोबर हृदयाकडे नेलें

जातें, व यामुळें स्नायूस आलेला थकवा जातो. हा थकवा खरोखर कशास येतो? स्नायूस येतो? कीं स्नायूंतील मज्जातंतूंस येतो? कीं तंतूंच्या शेवटच्या गुच्छास येतो? अशा तीन शंका येतात. परंतु प्रयोगावरून असें सिद्ध झालें आहे कीं, मज्जातंतूच्या गुच्छास हा थकवा येतो; इतकेंच नव्हे तर शरीरांतील रक्त सारखें व जलद फिरत असल्यामुळें याचा परिणाम रक्तामधून मेंदूवरही होऊन मेंदू खालीं निरोप पाठविण्यास असमर्थ होतो. यावरून या द्रव्याचा रक्तावरही परिणाम घडतो. परंतु रक्ताचा क्षारधर्म बदलत नाहीं. यापेक्षां जास्त कांहीं सांगतां येत नाहीं.

जेव्हां मनुष्य मरतो, तेव्हां स्नायूचे ठिकाणचे उत्तेजनादि धर्म जातात व ते आकुंचन पावूं लागून त्यांस ताठरपणा येतो. हा ताठरपणा सर्व स्नायूंस एकदम येत नाहीं. प्रथम मानेचे स्नायूंस येतो. नंतर खालचे जाभाडाचे स्नायूंस, नंतर हातांस व नंतर पायांस येतो. कधीं यांत फरकही पडतो, ह्मणजे सर्व अवयवांस ताठरपणा एकदम येतो. मरणानंतर दाहा मिनिटांच्या आंत ताठरपणा येत नाहीं व सात तासांपर्यंत ताठरपणा आल्यावांचून राहत नाहीं. पुढें कांहीं वेळानें हा ताठरपणा नाहींसा होतो व कुजण्याची क्रिया सुरू होते. ताठरपणा येण्याचें कारण, स्नायूमधील स्नायुजल गोठतें, स्नायूचा आकार लहान होतो, तो पांढरा फटफटीत होतो, उष्णता नाहींशी होते, कर्बद्विप्राणिल वायु निघून जातो व स्नायूस अम्लता येते.

स्वाधीन व स्वतंत्र स्नायूंची तुलना.

या दोन प्रकारच्या स्नायूंतील मुख्य फरक यांच्या नांवांवरूनच कळणारा आहे. म्हणजे ज्याच्यावर मनरूपी मेंदूचा ताबा चालतो तो स्वेच्छाधीन स्नायु व ज्याच्यावर मनरूपी मेंदूचा ताबा चालत नाहीं, मनरूपी मेंदूशिवाय दुसऱ्या मेंदूचा ताबा चालतो तो स्वतंत्र स्नायु. याला अपवाद आहेत. जसें— गर्भावस्थेंत मेंदूचा एकही भाग पूर्ण तयार होण्यापूर्वींच हृदय तयार होऊन आपलें कार्य करूं लागतें. तेव्हां हृदयावर मेंदूचा ताबा कसलाच नसतो. तेव्हां खरोखरीच हृदयाचे हे स्नायु पूर्ण स्वतंत्र असतात.

दुसरी स्वतंत्र स्नायूंची विशेष गोष्ट म्हणजे यांच्या क्रिया नियमित वेळानें होतात. जसें:—हृदयाची थांबण्याची व रक्त ढकलण्याची क्रिया.

तिसरी गोष्ट म्हणजे स्नायूच्या एका टोंकास गति प्राप्त झाली कीं, ती पाण्यावरील लाटेप्रमाणें एका दिशेनें क्रमानें जाते. जसें:-पोटांतील बारक्या आंतड्यांचे ठिकाणीं धक्का दिल्यास त्या स्नायूचे ठिकाणीं एक सर्व बाजूंनीं वाटोळी गति उत्पन्न होते व ती आंतड्याच्या शेवटापर्यंत जाते. याचे योगानें अन्न पुढे ढकललें जातें. स्नायूची ही गति एका मिनिटांत एक इंच असते.

चवथी गोष्ट म्हणजे या स्वतंत्र स्नायूंमध्यें जे मज्जातंतु असतात ते आवरणरहित असतात व यांमध्यें पुष्कळ कमळें आहेत; वर लिहिलेल्या शक्ति, म्हणजे (१) नियमितपणानें कामें करणें व (२) लाटेप्रमाणें गति असणें. या शक्ति स्नायूंत स्वतंत्र आहेत, परंतु स्नायूंतील मज्जातंतु या क्रिया करण्यास स्नायूस मदत करतात.

पांचवी गोष्ट ह्मणजे या स्वतंत्र स्नायूस कितीही जोराचे धक्के दिले तरी आंचके येत नाहींत. फक्त स्नायूचें आकुंचन सावकाश चालतें. विशेषेंकरून हृदयाचे स्नायु इतके बळकट आहेत कीं, त्यामुळें त्यांच्या कार्यांत बिघाड होत नाहीं.

सहावी गोष्ट-ह्मणजे स्वतंत्र स्नायूंस दोन तऱ्हेचे मज्जातंतु असतात. एक स्नायूची क्रिया वाढवितात व दुसरे स्नायूची हालचाल कमी करतात.

याशिवाय दोन्ही स्नायूंत फरक नाहीं. स्वाधीन स्नायूंच्या, मागें वर्णन केलेल्या दुसऱ्या सर्व गोष्टी स्वतंत्र स्नायूंतही दृष्टीस पडतात.

स्नायूस जर व्यायाम दिला तर त्याचा परिणाम फुप्फुसावर घडतो; श्वासोच्छ्वासाची क्रिया जोरानें होते; प्राणवायु फुप्फुसांत जास्त आकर्षण केला जातो व कर्बद्विप्राणिल वायु बाहेर जास्त टाकला जातो. मोठ्या मनुष्याच्या फुप्फुसांत स्वस्थपणें नऊ घनइंच हवा जाते, तर तासीं चार मैल चालतांना याच्या पांचपट हवा त्याच्या फुप्फुसांत जाते. सहा मैल चालतांना सातपट हवा आंत जाते. जास्त व्यायामानें हृदयाची क्रिया जास्त जोरानें सुरू होते; रक्त जोरानें फिरूं लागतें. जास्त व्यायामानें त्वचेजवळील केशवाहिन्या विस्तृत होतात व घाम येतो. यामुळें वाढणारें उष्णतामान नियमित राहतें; स्नायु बळकट होतात; व त्यांस घनता येते. व्यायामानें पचनक्रिया वाढते, यकृतांतील रुधिराभिसरण जोरानें चालतें; व लघ्वी कमी होते. व्यायाम केल्यानंतर लघ्वींतील मूत्रसत्वाचें प्रमाण वाढतें. व्यायामानें उष्णतामान वाढतें, परंतु घामामुळें तें लौकर कमी होतें.

मज्जातंतु

मुख्य वातशक्ति.

मज्जातंतु हे सर्व शरीरांत पसरलेले आहेत. परंतु यांचेबद्दल सर्वसाधारण माहिती सांगण्यापूर्वी यांचें मूलस्थान जो मेंदू त्याचेपासून हकीकत सांगण्यास सुरुवात केली असतां मज्जातंतूचें ज्ञान चांगलें होईल. मेंदू व त्याचेपासून खालीं गेलेली पृष्ठवंशरज्जु हेंच शरीरांतील कार्य करणारें मुख्य केंद्र होय. येथील ही शक्ति जर चांगली बळकट असेल तर शरीरांतील सर्व क्रिया चांगल्या चालतात; व ही शक्ति कमजोर असेल किंवा कांहीं कारणानें तींत उणेपणा आला, तर शरीरांतील इतर अवयव चांगले असूनही शरीरांतील सर्व क्रिया अव्यवस्थित चालतील. कोणी स्नायु ही सर्व शरीरांतील कार्य करणारी प्रधानशक्ति मानतात. परंतु स्नायु हें कार्य करणारें यंत्र आहे. स्नायूचे ठिकाणीं खरी कार्य करणारी शक्ति नाहीं. खरी शक्ति स्नायूस मेंदू--पृष्ठवंशरज्जू यांचेमधून मज्जातंतूमार्फत मिळते. मज्जातंतूंचा व स्नायूचा संबंध तोडला तर स्नायूकडून कांहींच कार्य होणार नाहीं. किंवा नुसत्या स्नायूकडून, ह्मणजे त्याजकडे लक्ष नसतांना, जे कार्य होतें, त्याचे दुप्पट काम त्याजकडे लक्ष—ह्मणजे मेंदूची शक्ति लाविली असतां-त्याजकडून होतें व हें अभ्यासानें साधतें.

कोणी ह्मणतात आपण जो प्राणवायु शोषून घेतों, त्याचेमुळें शरीरास कार्य करण्याची शक्ति मिळते. परंतु ही गोष्ट खरी मानतां येत नाहीं. कारण जसें लाकूड जाळलें असतां उष्णता उत्पन्न होते, त्याप्रमाणें प्राणवायूचा व स्नायूचा संबंध झाला असतां तेथें प्राणवायु शोषला जातो व कर्बाद्विप्राणिल वायु बाहेर पडतो. व यामुळें स्नायूस शक्ति येते असें म्हणतां येत नाहीं. स्नायु काम करीत असतांना तेथें प्राणवायुमिश्र रक्त जोरानें येतें व तेथें प्राणवायूचा व कलेचा संयोग होऊन ज्वलनक्रिया सुरू होऊन उष्णता उत्पन्न होते व कर्बाद्विप्राणिल वायु बाहेर निघतो. ह्मणजे स्नायूच्या हालचालींपासून उष्णता उत्पन्न झाली. ह्मणजे उष्णता हें हालचालीचें कार्य आहे, तें हालचालीचें कारण नव्हे. उष्णतेनें हालचाल झाली नाहीं, तर हालचालीपासून उष्णता उत्पन्न झाली. तर प्राणवायु

किंवा त्याचा संयोग हें खरें कारण नव्हे. तर मेंदूंतील मज्जातंतु हे स्नायूंस मुख्य शक्ति देणारे आहेत. स्नायु हे धड असून त्यांत प्राणवायु खेळत असेल तर ते हें काम करतील तात्पर्य, मेंदूंतच सांठविलेली मुख्य शक्ति असून ती मज्जातंतूमुळें व स्नायूमुळें दृष्टोत्पत्तीस येते.

सर्व शरीरांतील स्नायु किंवा सर्व शरीर ह्मणजे एक एंजिन किंवा विद्युत्‌मोटार असून एंजिन मधील वाफ किंवा विद्युत्‌मोटारमधील विद्युत ह्मणजे मेंदू होय. वाफेचा एंजिनशीं किंवा विद्युतचा मोटारशीं संबंध तुटला तर तें एंजिन किंवा ती मोटार निरुपयोगी होणार. त्याप्रमाणें मेंदूशिवाय स्नायु किंवा सर्व शरीर निरुपयोगी आहे. सर्व शरीर ह्मणजे विद्युतमोटार, मेंदू ह्मणजे विजेची बॅटरी; व मज्जातंतु ह्मणजे विद्युद्वाहक नळ्या होत.

आतां या मुख्य शक्तीबद्दल विचार करूं. या मज्जातंतु–कलेचे दोन प्रकार आहेत. एकाचा रंग करडा असतो व दुसऱ्याचा रंग श्वेत असतो. या करड्या रंगाच्या पदार्थामध्यें फक्त वातशक्तीचे सजीव परमाणु असतात हीच मुख्य वातशक्ति होय. श्वेत द्रव्यांत वातशक्तिवाहक तंतु व प्रबोधक इंद्रियें असतात. या तंतूंमधून वातशक्ति सर्व शरीरांत वावरते. व प्रबोधक इंद्रियें वरून मेंदूकडून आलेल्या हुकुमाप्रमाणें स्नायूची हालचाल करतात व मेंदूकडे खालील सुखदुःखाचें ज्ञान पाठवितात.

मुख्य शक्ति जो मेंदू तो मस्तकाच्या कवचींत आहे. त्याचे चार भाग केले आहेत. (१) मस्तिष्क किंवा मेंदू, (२) अनुमस्तिष्क किंवा अनुमेंदू, (३) सुषुम्नाशीर्ष. हा तिसरा भाग खाली पृष्ठवंशरज्जूस मेंदूशीं जोडतो. व (४) भ्रमरगुंफा. मेंदूपासून खालीं गुदद्वारापर्यंत पाठीच्या कण्यांतून मज्जातंतूचें जाडसें एक दोरखंड गेलेलें आहे. यास पृष्ठवंशरज्जू म्हणतात.

(पुढील आकृति पहा.)

मुख्य मेंदूनें कानाच्या सपाटीच्या वरील कवचीचा सर्व भाग व्यापला आहे. याचेवर एक तंतुमय आवरण आहे व यामुळें तो कवचींत आपले जागीं नीट धरून ठेवल्यासारखा आहे. हा मेंदू पुढील भागीं कवचीच्या खालच्या सपाटी-बरोबर आहे, परंतु मागील बाजूस अनुमस्तिष्काचे वर आहे. या दोन मेंदूमध्यें एक पडदा आहे.

मेंदू व पृष्ठवंशरज्जू अथवा सुषुम्ना इचा उभा छेद.



१ सहस्रदळ कमळ किंवा मुख्य मेंदू. २ भ्रमरगुफा. ३ सुषुम्नाशीर्ष.
४ शतदल कमळ अथवा अनुमेंदू. ५ पृष्ठवंशरज्जूचें वरचें टोंक.

मुख्य मेंदूचा आकार अर्ध्या अक्रोडासारखा आहे. याचें वजन पुरुषामध्यें दीड शेर असतें व बायकांमध्यें सुमारें १०।१२ तोळे कमी असतें. हा इतका मऊ असतो कीं, यास सहज छिन्नभिन्न करतां येतें. म्हणूनच यास हाडाच्या पेटींत ठेवला आहे. शिवाय याचेमधून तंतूंचीं जाळीं गेलेलीं आहेत व यामुळें तो नीट आपले जागीं धरला जातो. या मेंदूच्या सपाटीवर एक पाव इंच जाडीचा करड्या रंगाचा थर आहे. हा थर कांहीं गुळगुळीत नाहीं परंतु याचेमध्यें उंचवटे व कांहीं खांचा आहेत व यामुळें याचें क्षेत्रफळ वाढलें आहे.

या करड्या रंगाच्या थराच्या खालीं पांढरा रंगाचा पदार्थ म्हणजे तंतु आहेत. हे तंतु वरला मेंदू, खालचा मेंदू व पृष्ठवंशरज्जु हीं एकमेकांस जोडतात. हे तंतु मेंदूचे भागही एकमेकांस जोडतात. या मेंदूचे डावा अर्धा व उजवा अर्धा असे दोन भाग आहेत. या दोन भागांमधून एक खाच पुढून मागें गेली आहे. या दोन भागांस गोलार्ध ह्मणतात. या मेंदूच्या मध्यभागीं व खांचेच्या खालच्या बाजूस एक पांढऱ्या रंगाचा तंतूंचा आडवा पट्टा आहे. यास मध्यश्रोणी ह्मणतात. हा या डाव्या व उजव्या गोलार्धास जोडतो. याप्रमाणें मेंदूच्या प्रत्येक अर्ध्या भागामध्यें जे निरनिराळे भाग आहेत, त्यांस एकमेकांस जोडणारे असेच पांढऱ्या रंगाचे पट्ट आहेत. यांतून तंतु खालींवर जाऊन पुढें याचे दोन भाग होतात. एक लहान मेंदूकडे जातो व दुसरा सुषुम्नाशीर्षाकडे जातो. यास मोठ्या मेंदूचे बाहु असें ह्मणतात.

मेंदूचे मध्यभागीं पोकळी असून येथें लवयुक्त आवरणकला आहे. ही पोकळी मेंदूपासून पृष्ठवंशरज्जूच्या खालच्या टोकापर्यंत आहे. याचेमध्यें द्रव भरलेला आहे. या पाण्यानें भरलेल्या उशीमुळें मेंदूवर होणारे आघात मेंदूस उपद्रव करीत नाहींत. या द्रवास मूर्धारज्जुगर्भजल असें म्हणतात. मेंदूंत ही पोकळी जास्त रुंद आहे. यांस विवरें ह्मणतात. मेंदूंत चार विवरें आहेत. मेंदूच्या प्रत्येक गोलार्धांत एकेक विवर आहे. तिसरें विवर मधोमध आहे व चवथें मागले बाजूस अनुमेंदूच्या खालचे बाजूस आहे. तिसरें व चौथें विवर एका नळीनें जोडलेलें आहे. चौथ्या विवराचे वरचे बाजूस जें अंतर्मस्तिष्कावरण आहे, त्यास एक भोंक आहे. त्यांतून हा द्रव पदार्थ बाहेर येऊन मेंदूचे वरचे सपाटीवर व पृष्ठवंशरज्जूवरील दोन पडद्यांमधील द्रव पदार्थास मिळाला आहे.

या पोकळीमध्यें लवयुक्त आवरणकलेच्या आंतल्या बाजूस वरच्याप्रमाणें करड्या रंगाचा पदार्थ आहे.

लघुमेंदू—हा मोठ्या मेंदूच्या मागच्या भागाच्या खालच्या बाजूस आहे. या दोहोंमध्यें एक तंतुमय पडदा आहे. हा पडदा कवचीच्या मागील बाजूकडून मध्यें शिरला आहे. या मेंदूनेही वरील मेंदूप्रमाणें दोन भाग आहेत. एक डावा व एक उजवा. हे एकमेकांस तंतूंनीं जोडलेले आहेत. याशिवाय प्रत्येक अर्धा भाग वरल्या मोठ्या मेंदूच्या अर्ध्या भागास व खालीं त्या बाजूच्या सुषुम्नाशीर्षास जोडलेला आहे. मोठ्या मेंदूप्रमाणें या मेंदूवरही करड्या रंगाचा पदार्थ असून यास लहान लहान खांचा आहेत. आंतील बाजूस पांढरा पदार्थ असून अगदीं आंत करड्या रंगाचा पदार्थ आहे. यांत विवरें नाहींत व द्रवही नाहीं.

सुषुम्नाशीर्ष—हा भाग मेंदू व पृष्ठवंशरज्जु यांस जोडणारा दुवा आहे. याचा आकार कण्यासारखा आहे. यापासून निघणारे तंतु फार महत्वाचे आहेत. वरील मेंदूपेक्षां हा भाग व पृष्ठवंशरज्जु शारीरिक शक्ति राखण्याचें कार्य करतो. या भागाची लांबी दोन इंच असते. कवचीस खालचे बाजूस एक भोंक आहे. त्यास महारंध्र असें ह्मणतात. यांतून पृष्ठवंशरज्जु खालीं येते. इची लांबी १६।१७ इंच असून इचें वजन ४ तोळे आहे. इचेवर आवरण असून आंत रक्तवाहिन्यांचीं जाळीं आहेत. इचे वरचे बाजूस श्वेत द्रव्य असून आंतील बाजूस करड्या रंगाचा पदार्थ आहे.

मेंदूपासून व पृष्ठवंशरज्जूपासून मज्जातंतूच्या जोड्या निघाल्या आहेत. त्यांचे योगानें मेंदूपासून हुकुम खालीं येतात व खालच्या भागांतील सुखःदुखाचें ज्ञान मेंदूस होतें. *

या मज्जातंतुशिवाय आणखी एका प्रकारचे मज्जातंतु सर्व शरीरभर पसरले आहेत. या मज्जातंतूंस सहकारी मज्जातंतु असें ह्मणतात. या मज्जातंतूंचें पूर्णज्ञान कोणासच नाहीं. यामध्ये कमळें व तंतु असतात. मेंदू ज्याप्रमाणें खालील ज्ञान ऐकून हुकूम सोडतो, त्याप्रमाणें हीं कमळें ज्ञान ऐकून मेंदूचे मदतीशिवाय स्वतंत्रपणें हुकूम सोडतात. या कमळांमध्यें करड्या रंगाचा पदार्थ असतो, व हे तंतुही करड्या रंगाचेच असतात.

---

* या विषयाबद्दलच्या आकृति पुढें मेंदू व पृष्ठवंशरज्जूच्या प्रकरणांत पहा.

या प्रकारच्या कमळांची एकेक रांग पृष्ठवंशरज्जूच्या दोन्ही बाजूंस आहे. ही मुख्य रांग होय. हीं कमळें मस्तकांत प्रत्येक बाजूस ५–५, मानेजवळ प्रत्येक बाजूस ३-३, छातीच्या भागांत प्रत्येक बाजूस १२-१२, कमरेच्या भागांत ४-४, बस्तीमध्यें ५-५ व त्याचे खालीं एक इतकीं कमळें आहेत. हीं कमळें आपल्या वरील खालील कमळांशीं, तसेंच पृष्ठवंशरज्जूपलीकडील कमळांशीं जोडलेलीं आहेत. तात्पर्य, यांतील प्रत्येक कमळ एकमेकांशीं नव्हे सर्वांशी तंतूंनीं जोडलेलें आहे.

याशिवाय आणखी कमळें आहेत, त्यांस दुय्यम कमळें ह्मणतात. या प्रकारचीं कमळें नाहींत अशी जागाच नाहीं, असें थोडक्यांत लिहिलें असतां चालेल. यांतील तिसरा प्रकार ह्मणजे प्रत्येक अवयवांत हीं कमळें असतात. त्यांस अंतिम कमळें असें म्हणतात. हृदय, यकृत वगैरे प्रत्येक अवयवांत कमळें आहेत.

हे सहकारी तंतु स्वतंत्र स्नायूंचें नियमन करतात.

मज्जातंतु.

आतां मज्जातंतूंबद्दल विचार करूं.

वर जें वर्णन केलें त्यावरून मज्जातंतूंबद्दल सामान्य कल्पना येईल. मज्जातंतूंचे मुख्य दोन प्रकार आहेत. कांहीं मेंदूंतील संदेश शरीराच्या इतर भागाकडे नेतात व कांहीं उलट शरीराच्या इतर भागांकडील बातमी मेंदूस कळवितात. पहिल्या प्रकारच्या तंतूंस अधोगामी व दुसऱ्या प्रकारच्या तंतूंस ऊर्ध्वगामी असें ह्मणतात. विस्तवास हात लावला असतां हात पोळतो. हात भाजत आहे हें ज्ञान दुसऱ्या प्रकारच्या तंतूंमुळें मेंदूस झालें; व मेंदूकडून पहिल्या प्रकारच्या तंतूंमार्फत हात विस्तवापासून दूर करण्याबद्दल हुकूम आला व यामुळें हात विस्तवापासून दूर केला गेला. जर हातांतील सर्व मज्जातंतु तोडले, तर हाताकडील ज्ञान मेंदूस होणार नाहीं व हात हालण्याची क्रियाही बंद पडेल. या दोन्ही प्रकारच्या तंतूंत बिलकूल फरक नाहीं.

शरीरांतील इतर भागांप्रमाणें मेंदू वगैरे भाग व मज्जातंतु हे सजीव परमाणूंपासून बनतात. या मज्जातंतूंपैकीं कांहीं मज्जातंतूंवर एक वसामय श्वेत रंगाचें आवरण असतें व कांहीं मज्जातंतूंवर नसतें. पैकीं हे कवचयुक्त तंतु मेंदूंतील श्वेतमज्जेंत व मेंदूंतून व पृष्ठवंश-रज्जूंतून निघणारे तंतू होत. सर्व सहकारी तंतु कवचरहित असतात.

हें जें आवरण असतें, त्याचे आंत खरा तंतु असतो; व तो या जातीच्या सजीव परमाणूंपासून बनतो. यास तंतुअक्ष असें म्हणतात. या वरील कवचावर आणखी एक स्वाभाविक व लवचिक पातळ आवरण असतें, त्यास बहिरावरण असें म्हणतात.



१ कांडें,

२ जीवनशक्ति व बहिरावरणांतील तिरप्या भेगा.

तंतु-अक्ष हा तंतूच्या मध्यभागीं एक मऊ व पारदर्शक धागा आहे. यांत अत्यंत सूक्ष्म व सुंदर धागे असतात. या तंतुअक्षास अंतराअंतरावर कांडीं असतात. दोन कांड्यांमधील अंतरास पेरीं म्हणतात. पेऱ्यांच्या मध्यभागीं सजीव परमाणूंतील जीवनशक्ति असते, व ही बहिरावरणावर असते. याशिवाय वरील आवरणांत तिरप्या भेगा असतात.

तंतुकवचामध्यें जें वसामय द्रव्य असतें, तें शिंगासारख्या कठीण पदार्थाच्या जाळ्यामध्यें बसविलेलें असतें. या कठीण द्रव्यास मज्जाकर्तिन असें ह्मणतात. या चरबीमध्यें संयुक्तवसा व कोलॅस्टरीन आहेत. हें द्रव्य व नखें, दांतांवरील कवच व इतर कठीण पदार्थ हीं गर्भामध्यें बाह्यपटापासून बनतात.

मज्जातंतूंस फाटे फुटतात व ते कांड्यांचे ठिकाणीं फुटतात. तंतूचा आडवा छेद केल्यास याच्या आंतील रचना चांगली कळते. एका तंतुमध्यें सूक्ष्म धाग्याचे पुष्कळ जुडगे दिसतात, व ते संधानक कलेनें जोडलेले असतात. त्यांस तंतुजाल म्हणतात. तंतूवरील आवरणास बाह्यावरण म्हणतात. तंतुजालावरील आवरणास तंतुजालावरण ह्मणतात. या जुडग्याच्या मध्यंतरीं जीं आवरणें असतात, त्यांस तंतुजालपटल असें म्हणतात. तंतु जसा पुढें जातो तसा तो बारीक होत होत नुसता एकटा धागा राहतो. या धाग्यावरील आवरणास तंतुअक्षावरण असें म्हणतात.

तंतूची लांबी कमीजास्त असते. पृष्ठवंशरज्जूपासून निघणारे मज्जातंतु फार लांब असतात. यांचा व्यास एका इंचाच्या २५०० ते २५००० व्या हिश्याएवढा असतो. सर्वांत सूक्ष्मतंतु सहकारी कमळांपासून निघून अंतरावयवाकडे जाणारे असतात. पुढें ते स्वतंत्र स्नायूकडे जातात. हे तंतु कवचरहित असतात.

या तंतूंस वरचेवर फाटे फुटतात. या तंतूंवर एक सूक्ष्म तंतूमय आवरण असतें.

या मज्जातंतूंचीं जीं टोकें स्वेच्छाधीन स्नायूंत जातात, त्यांचे दोन प्रकार असतात. अधोगामी तंतूच्या शेवटास दोन तीन फाटे फुटतात व प्रत्येक फाटा स्नायूच्या धाग्याशेजारीं जातो. मग यास गुच्छ फुटतात. यांस प्रबोधक इंद्रियें ह्मणतात. (आकृति पहा.) येथें तंतूवरील आवरण स्नायूवरील आवरणास मिळतें व तंतूवरील कवच नाहींसें होतें. या गुच्छांचा आकार लहान मोठा असतो. उर्ध्वगामी तंतूंचे गुच्छ या गुच्छासारखेच पण मोठे असतात.



प्रबोधक इंद्रियें.

स्वतंत्र स्नायूमध्यें तंतु कवचरहित असून त्यांचीं जाळीं बनतात. पोटांतील आंतड्यावरील आवरणांत हीं चांगल्या रीतीनें दिसतात. यांचे येथें अत्यंत सूक्ष्म धागे दिसतात. हे धागे स्नायूच्या धाग्यांत शिरत नाहींत, परंतु त्याच्या अगदीं जवळ असतात.

मज्जातंतूंचे जे सजीव परमाणु असतात, त्यांस पुष्कळ फाटे फुटलेले असतात. त्यांतील एक धागा लांब बनतो व त्याचाच पुढें तंतु-अक्ष बनतो. मग पुढें याच्यावरील आवरणें उत्पन्न होतात.

मज्जातंतूबद्दल वर प्रास्ताविक माहिती सांगितली. आतां याचा जास्त विचार करूं. मज्जातंतूंचे मुख्य तीन प्रकार आहेत. (१) अधोगामी, (२) उर्ध्वगामी, व (३) संयोगी मज्जातंतु.

अधोगामी तंतुः—हे मेंदूपासून किंवा पृष्ठवंशरज्जूपासून हुकूम घेऊन शरीरांतील इतर अवयवांकडे नेतात. जसेंः-आपणांस जेव्हां हात हालविण्याची इच्छा होते, तेव्हां त्याचा हुकूम मूळ मेंदूपासून निघतो. तो पुढें कांहीं वेळ पृष्ठवंशरज्जूंतून खालीं येतो. पुढें पृष्ठवंशरज्जूंतून निघणाऱ्या तंतूंमधून हाताच्या स्नायूंस पोंचतो. यामुळें हात हालला जातो.

यांचे सहा प्रकार आहेत. १ गतितंतु, २ उत्तेजक, ३ आस्थापक, ४ द्रावक, ५ वैद्युत आणि ६ पोषक.

१ गतितंतु हे अवयवांत गति उत्पन्न करतात. यांपैकीं कांहीं स्वेच्छाधीन

स्नायूंकडे जातात व कांहीं स्वतंत्र स्नायूंकडे जातात.

२ उत्तेजक तंतु—हे हृदयासारखे जे अवयव नियमित वेळानें काम करतात व कांहीं वेळ स्वस्थ असतात, अशा अवयवांस उत्तेजन देऊन जोरानें गति देतात.

३ आस्थापक तंतु--हे हृदयासारख्या अवयवाची गति मंद करतात, किंवा बंदही करतात.

४ द्रावक तंतु—हे शरीरांत जे निरनिराळे पिंड आहेत त्यांस उत्तेजन देऊन त्यांतून निघणारा रस वाहावयास लावतात.

५ वैद्युत् तंतु—कांहीं माशांस विद्युदुत्पादक अवयव असतात. त्यांचे ठिकाणीं हे तंतु असतात. हे तंतु या अवयवांत गति उत्पन्न करतात.

६ पोषक तंतु—हे जेथें असतात तेथें त्या अवयवांचे पोषणास मदत करतात.

ऊर्ध्वगामी तंतु—हे शरीराच्या इतर भागांतील हालहवाल मेंदूस कळवितात. जेव्हां एखाद्या बोटास जखम होते, तेव्हां त्या बोटांतील तंतु उत्तेजित होऊन ही बातमी कण्याकडून मेंदूकडे पोंचवितात. यामुळें मेंदूस बोटास लागल्याचें ज्ञान होतें. परंतु मेंदूस इजा झाली असें वाटत नाहीं. यांस ज्ञानतंतु असेंही ह्मणतात. यांचे तीन प्रकार आहेत, ते असेः--

१ पंच ज्ञानेंद्रियांकडे (डोळा, नाक, कान, जीभ, त्वचा यांकडे) जाणारे तंतु.

२ सर्व शरीरास सामान्येंकरून बरें वाटतें किंवा असमाधान वाटतें याचें ज्ञान कराणरे तंतु.

३ कांहीं त्रास झाला असतां त्याचें ज्ञान देणारे तंतु. असे तंतु निराळे आहेत का नाहींत याबद्दल वाद आहे; परंतु हे तंतु निराळे असावेत असें कांहीं गोष्टींवरून ठरविलें आहे.

ऊर्ध्वगामी तंतु व ज्ञानतंतु जरी एक आहेत असें ह्मणतात, परंतु त्यांत अंतर आहे. ज्याप्रमाणें हृदय व धमन्या यांकडे जाणाऱ्या गतितंतूंचें ज्ञान आपणांस नाहीं, त्याप्रमाणें सर्व ऊर्ध्वगामी तंतूंचें ज्ञान आपणांस होत नाहीं. जे तंतु अनुमस्तिष्काकडे जातात, त्यांचें ज्ञानही आपणांस नसतें.

या प्रकारच्या तंतूंच्या क्रिया ह्मणजे प्रतिक्रियेसारख्याच होतात. त्यांचें ज्ञान आपणांला नेहमीं होतें असें नाहीं. जसें—डोळ्यांत केर गेला कीं पापण्यांची उघडझाप करून तो केर परस्पर बाहेर काढला जातो; अन्न पाहिलें कीं तोंडास पाणी

सुटतें; झोंप लागल्यावर ढेकूण चावला तर मनुष्य जागा न होतां व तो ढेकूण चावलेली जागा हातानें चोळतो; तसेंच पृष्ठवंशरज्जु मेंदूपासून तोडून निराळी केल्यावर पावलास स्पर्श केला तर पाय मागें ओढला जातो, परंतु याचें ज्ञान मेंदूस होणें शक्य नाहीं. या वेळीं पृष्ठवंशरज्जूंतील कमळेंच परस्पर खालीं हुकूम सोडतात.

अधोगामी तंतु, ऊर्ध्वगामी तंतु व बातम्या येऊन उलट हुकूम करणारी शक्ति या तीन गोष्टी मज्जातंतूंच्या क्रिया घडण्यास आवश्यक आहेत.

यांतील तिसरा प्रकार **संयोगी मज्जातंतु**. हे तंतू मेंदूंतील निरनिराळे भाग जोडतात किंवा मेंदू व पृष्ठवंशरज्जू किंवा दुसरीं कमळें यांस जोडतात.

अमुक तंतु अमुक कार्य करतो हें जाणण्याच्या दोन तऱ्हा आहेत. तंतूचे दोन तुकडे करून किंवा तंतूस उत्तेजन देऊन पाहणें. नुसता तंतु पाहून तो ऊर्ध्वगामी आहे कीं अधोगामी आहे, हें कळणें शक्य नाहीं.

तंतु मध्येंच तोडला असतां त्यापासून कोणतें कार्य बंद पडतें हें पाहावें. अधोगामी तंतु तोडल्यास स्नायूची गति बंद पडते, व तो लुला पडतो; व ऊर्ध्वगामी तंतु तोडल्यास त्या भागांतील ज्ञान मेंदूस कळत नाहीं.

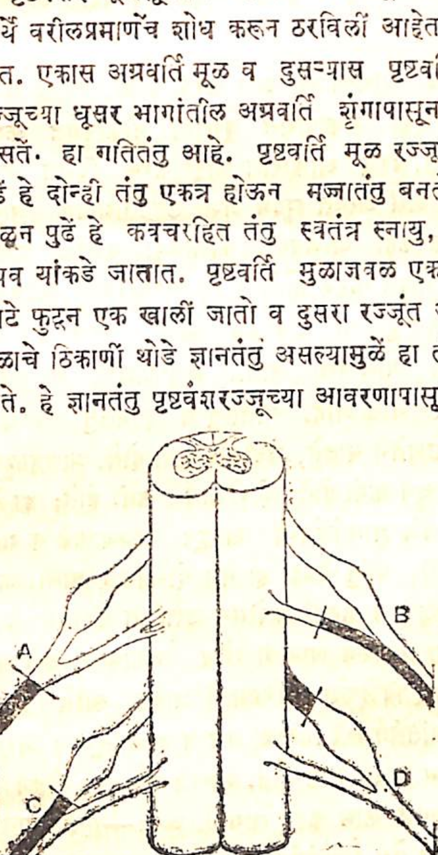
जरी तंतु तोडला तरी त्याचा एक तुकडा मेंदूस किंवा पृष्ठवंशरज्जूस जोडलेला असतो व दुसरा तुकडा खालीं अवयवाकडे असतो. या दोन्ही तुकड्यांस जर उत्तेजन दिलें तर तो गतितंतु असल्यास मेंदूकडील तुकड्यास चेतना येत नाहीं; परंतु दुसऱ्या तुकड्यास चेतना दिल्यास स्नायूचें आकुंचन होतें. तो ज्ञानतंतु असल्यास मेंदूकडील तुकडा मेंदूस तंतु तुटल्यामुळें होणाऱ्या दुःखाचें ज्ञान देतो. परंतु दुसरा तुकडा कांहींच कार्य करीत नाहीं. पुढें तोडलेले तंतूचे तुकडे कुजावयास लागतात. परंतु मेंदूकडील तुकडा कुजत नाहीं, तो तसाच चांगला राहतो; दुसरा तुकडा कुजावयास लागतो, व तो लसीकेंत मिसळून नाहींसा होतो. ही क्रिया दोन तीन दिवस चालते. या कुजण्याच्या क्रियेवरून तो तंतु कसा गेला आहे तो मार्ग कळतो.

मज्जातंतूंचें पुनरुज्जीवन.

तोडलेला तंतु तसाच राहिल्यास तो जोडला जाऊन तो आपलें कार्य करूं लागतो व ते दोन्ही तुकडे जोडून शिवले तर ही क्रिया फार लवकर सुरू होते.

किंवा मेंदूकडील जो तुकडा असतो त्यास धागे फुटतात व दुसऱ्या तुकड्याचा जो भाग कुजला असेल त्याचे जागीं हे धागे जाऊन कार्य करूं लागतात. प्रथम जे धागे फुटतात ते बारीक असतात, परंतु मागाहून जे फुटतात ते चांगले जाड असतात. जेव्हां मेंदूकडील तुकड्यास धागे फुटत नाहींत तेव्हां मेंदूकडील तुकडा वाळून जातो.

पृष्ठवंशरज्जूपासून निघणाऱ्या मज्जातंतूंच्या जोड्या आहेत, त्यांचे मार्ग व कार्यें वरीलप्रमाणेंच शोध करून ठरविलीं आहेत. प्रत्येक तंतूस दोन मुळें असतात. एकास अग्रवर्ति मूळ व दुसऱ्यास पृष्ठवर्ति मूळ ह्मणतात. अग्रवर्ति मूळ रज्जूच्या धूसर भागांतील अग्रवर्ति शृंगापासून उत्पन्न होतें. याच्यावर कवच असतें. हा गतितंतु आहे. पृष्ठवर्ति मूळ रज्जूच्या पृष्ठवर्ति शृंगापासून निघतें. पुढें हे दोन्ही तंतु एकत्र होऊन मज्जातंतु बनतो. पुढें हा तंतु सहकारी तंतूस मिळून पुढें हे कवचरहित तंतु स्वतंत्र स्नायु, रक्तवाहिन्या, व इतर अंतरावयव यांकडे जातात. पृष्ठवर्ति मुळाजवळ एक कमळ असतें, त्यापासून दोन फाटे फुटून एक खालीं जातो व दुसरा रज्जूंत जातो. हा ज्ञानतंतु आहे. अग्रवर्ति मुळाचे ठिकाणीं थोडे ज्ञानतंतु असल्यामुळें हा तंतु तोडल्यास दुःखाची जाणीव होते. हे ज्ञानतंतु पृष्ठवंशरज्जूच्या आवरणापासून उत्पन्न होतात.



पृष्ठवंशरज्जूतील तंतूची कुजण्याची क्रिया.

हीं दोन्ही मुळें तोडलीं असतां हे तंतु कसे व कोठें कुजावयास लागतात, हें खालीं लिहिलेल्यावरून समजेल. हीं दोन्ही मुळें एकत्र झाल्यावर त्यांच्या पुढें जर सर्व तंतु तोडला तर तंतूचीं मुळें वर असल्यामुळें खालचा सर्व भाग कुजतो. पृष्ठवर्ति तंतुच्या कमळापुढें पृष्ठवर्तिमूळ तोडलें तर या तंतूचा उगम कमळापासून असल्यामुळें पृष्ठवर्ति-

मुळाचा फक्त पुढला भाग कुजतो व सर्व अग्रवर्तिमूळ व पृष्ठवर्तिमुळाचा मागला भाग चांगला राहतो. अग्रवर्तिमूळ तोडलें तर त्याचाच फक्त पुढला भाग कुजतो व त्याचा मागचा भाग व सर्व पश्चिमवर्ति मूळ चांगलें राहतें. पश्चिमवर्ति मूळ पृष्ठवंशरज्जु व कमळ यांचेमध्यें तोडल्यास या तंतूचा उगम कमळापासून असल्यामुळें कमळास लागलेला पुढला भाग चांगला राहतो, पृष्ठवंशरज्जूकडील भाग कुजतो व अग्रवर्तिमूळ चांगलें राहतें. हें मागें पृष्ठ ५३ वरील आकृतींत A C B D यांवरून समजेल.

एखादा तंतु उत्तेजित केल्यास त्यामध्यें जो काय फरक होतो, त्यास तांतव वेग ह्मणतात. हा वेग तंतूच्या एका टोंकापासून दुसऱ्या टोंकापर्यंत क्रमानें जातो, असें परिणामावरून दिसतें. परंतु आकारांत कांहीं फरक दिसत नाहीं. यामध्यें या वेळीं उष्णता वाढते असें अत्यंत सूक्ष्म अशा उष्णतामापक यंत्रानेंही कळत नाहीं; व रासायनिक फरकही आजपर्यंत कोणाच्या नजरेस आलेला नाहीं. परंतु अत्यंत जलद असा वैद्युत फरक होतो व तो पाण्यावरील लाटेप्रमाणें तांतव वेगाबरोबर एका टोंकाकडून दुसऱ्या टोंकाकडे जातो. अशा प्रकारचा फरक स्नायूमध्येंही होतो, व तो ओळखला जातो. मनुष्यामध्यें या तांतव वेगाची गति एका सेकंदांत ७२ यार्ड आहे. गतितंतु व ज्ञानतंतु यांमध्यें ही गति सारखीच आहे. ही गति उष्णतेनें वाढते, थंडीमुळें कमी होते. प्राणवायूमुळें ही गति वाढते, कर्बद्विप्राणिल वायूनें कमी होते; क्लोरोफार्मनें कमी होते; हा वेग नेहमीं एका दिशेनेंच जातो. ह्मणजे ज्ञानतंतूंमध्यें खालून डोक्याकडे व गतितंतूंमध्यें डोक्याकडून खालीं जातो. परंतु केव्हां हा वेग दोन्हींकडे जातो. जसें, एखादा तंतू एका टोंकाकडे उत्तेजित न करतां मधोमध उत्तेजित केल्यास त्याचा वेग दोन्ही टोंकांकडे जातो. अशा प्रकारचे आणखी शोध केल्यावरून असें सिद्ध झालें आहे कीं, हे तंतु ह्मणजे शुद्ध विजेच्या तारेप्रमाणें आहेत. त्यांचे ठिकाणीं विशेष असा धर्म नाहीं. ह्मणजे गतितंतूंमध्यें निराळा धर्म व ज्ञानतंतूंमध्यें निराळा धर्म नसतो. हें पुढील प्रयोगावरून जास्त स्पष्ट होतें. म्हणजे एक तंतु तोडून जर दुसऱ्या तंतूस जोडला तर तो आपलें काम करूं लागतो. जसें:—एक ज्ञानतंतु तोडून गतितंतूस जोडल्यास त्याचा वेग गतितंतूंत वर जाईल. यावरून तंतूमध्यें विशेष धर्म नसून ते विद्युत्तारेप्रमाणें आहेत.

हा तांतव वेग कसा उत्पन्न होतो, याबद्दल पुष्कळ तर्कवितर्क अजमासानें चालले आहेत; परंतु निश्चित असें ज्ञान नाहीं. स्नायूंमध्यें रासायनिक फेरफार होतात, मज्जातंतूंस प्राणवायूची जरूरी भासते, व यापासून कर्बाद्विप्राणिल वायु निघतो. यावरून, तसेंच उष्णतेमुळें मज्जातंतूची क्रिया वाढते, यावरून याचे ठिकाणीं रासायनिक फेरफार होत असावा, अशी कल्पना आहे. परंतु अशा तऱ्हेच्या पुष्कळ कल्पना आहेत. कोणी विद्युतमुळें हे फेरफार होतात, तर कोणी तंतूंतील मूलद्रव्याचे ठिकाणीं असणाऱ्या क्षारामुळें होतात, असें ह्मणतात. परंतु या सर्व कल्पना आहेत. यांतील कोणती कल्पना पुढें खरी ठरेल ती ठरो. तसेंच तांतव वेग ज्याचे ठिकाणीं उत्पन्न होतो असा एक पदार्थ असावा, असा तर्क आहे. परंतु ही गोष्ट सिद्ध करतां येत नाहीं.

मज्जाचक्राचें रासायनिक पृथक्करण.

मज्जाचक्रांत मुख्य पाणी जास्त आहे. करड्या द्रव्यांत पाणी शेंकडा ८३ तर श्वेतद्रव्यांत तें शेंकडा ७० आहे. लहानपणीं यांत पाणी जास्त असतें, तें वयो- परत्वें कमी कमी होतें. सर्वांत पाणी मेंदूंत जास्त असतें. त्याचेपेक्षां पृष्ठवंश- रज्जूंत पाणी कमी असतें. याचेपेक्षां शरीरांतील इतर मज्जातंतूंत कमी असतें. तसेंच घनपदार्थांत औजसद्रव्याचें प्रमाण जास्त असतें. हें सर्व खालील कोष्टका- वरून समजेल.

भागाचें नाव	पाणी	घनद्रव्य	घनद्रव्यांतील औजसद्रव्य.
मेंदूंतील करडा भाग	८३-५	१६-५	५१
मेंदूंतील श्वेतभाग	६९-९	३०-१	३३
अनुमेंदू	७९-८	२०-२	४२
पृष्ठवंशरज्जु	७१-६	२८-४	३१

मज्जातंतूंमध्यें घनभागांत शेंकडा काय काय द्रव्यें असतात याचें कोष्टक.

द्रव्यें	कवचयुक्त तंतु	कवचरहित तंतु
कोलेस्टरीन	२५-०	४-७
संयुक्त वसा	२-९	९-८
कॅपेलीन	१२-४	२३-७
गॅलॅक्टोसाईड	१८-२	६-०

मज्जातंतूंमध्यें औजस द्रव्याच्या खालोखाल चरबी आहे. इतर ठिकाणीं सामान्य चरबी कर्ब, प्राणवायु व उज्जन यांपासून बनते, व जेव्हां चरबींत पाणी मिसळून चरबीचें पृथक्करण होतें, तेव्हां चरबीपासून वसाजन्य मधुर द्रव व वसाम्लें बनतात. परंतु यांतील चरबींत आणखी नत्र व स्फुर असल्यामुळें मज्जातंतूंतील वसामय द्रव्य जें संयुक्तवसा त्यांत पाणी मिसळून जेव्हां त्याचें पृथक्करण होतें, तेव्हां वसाजन्य मधुर द्रव व वसाम्लें यांशिवाय स्फुराम्ल व कोलीन हीं तत्वें जास्त निघतात.

जिवंत तंतूंचा धर्म इतर शरीर–अवयवांप्रमाणें सक्षार असतो, परंतु तंतु मेल्यावर त्यांस अम्लता येते. त्यांतल्या त्यांत करड्या द्रव्यास लवकर येते. याचें कारण स्नायुअम्लच होय. याशिवाय तंतूमध्यें कांहीं सत्वें व खनिज क्षार असतात. तंतु काम करीत असतांना त्यांत रासायनिक फेरफार काय होतात हें सांगतां येत नाहीं. परंतु त्यांस व विशेषतः करड्या द्रव्यास प्राणवायु पाहिजे आहे. मोठ्या मेंदूचें पोषण न झाल्यामुळें जर त्यास क्षीणता आली तर मूर्च्छा येते व शेवटीं मनुष्य मरतो. शरीरांतील इतर तंतूंमध्यें याच क्रिया थोड्या प्रमाणांत चालतात.

जेव्हां तंतु किंवा मेंदूचा भाग कुजावयास लागतो, तेव्हां त्यांतील द्रव्याचें रासायनिक पृथक्करण होऊन मेंदूचें पोषण करणारें जें मूर्धारज्जुगर्भजल त्यांत ते पदार्थ मिसळतात. यांत या वेळीं संयुक्तवसेचें पृथक्करण झालेले पदार्थ कोलीन व जीवनशक्ति–औजसद्रव्य सांपडतात; कोलीन रक्तांतही सांपडतो. मेंदूची कुजण्याची क्रिया कशी चालते हें पाहण्याकरतां मांजरावर १०६ दिवसपर्यंत प्रयोग केले आहेत. ते पुढें कोष्टकांत दाखविले आहेत. तसेंच तंतूवर उष्णतेचा परिणाम होऊन तंतूंचें आकुंचन होतें. मनुष्याच्या शरीरांतील तंतु १२६।१२७ अंशावर आकुंचन पावतो व तितक्या उष्णतेवर तो मरतोही. तसेंच मेंदूचें व तंतूंचें पोषण करणारी जी मूर्धारज्जुगर्भजलरूपी लसीका, ती शरीराच्या इतर भागांतील लसीकेहून निराळी आहे. ही अत्यंत पातळ असून तींत रक्ताप्रमाणें कांहीं खनिज क्षार असून, औजसद्रव्य, बीजसार व साखर असते. यांत नेहमींच्या स्थितींत कोलीन नसतो. याशिवाय यांत पलाशक्षार असतात.

मांजराचे मेंदूवर १०६ दिवस केलेल्या प्रयोगाचें कोष्टक.

किती दिवस	शेंकडा पाणी	शेंकडा घन पदार्थ.	शेंकडा स्फुर	रक्ताची स्थिति	तंतूंची स्थिति
निरोगी स्थिति	६५-१	३४-९	१-१	कोलीन प्रायः नाहीं.	निरोगी व उत्तेजन पावणारा
१ ते ३ दिवस	६४-५	३५-५	०-९		
४ ते ६ ,,	६९-३	३०.७	०.९	कोलीन जास्त	उत्तेजनादि क्रिया बंद. कुजण्यास आरंभ.
८ ,,	६८-२	३१-८	०-५	,,	कुजण्याची क्रिया प्रयोगानें समजते.
१० ,,	७०.७	२९-३	०-३	,,	
१३ ,,	७१-३	२८.७	०.२	,,	
२५ते२७ ,,	७२-१	२७.९	सूक्ष्म	कोलीनचें प्रमाण कमी	कुजण्याची क्रिया पूर्ण होऊन याचें शोषण सुरू होतें.
२९ ,,	७२-५	२७-५	·०		
४४ ,,	७२-६	२७.४	·०	कोलीन नसतो	शोषणाची क्रिया संपते.
१००।१०६,,	६६-२	३३-८	०-९	,,	तंतूची फिरून उत्पत्ति. क्रिया सुरू होतात.

आतां तंतूवर होणारे जे वैद्युत परिणाम त्यांचा विचार करूं. जेव्हां तंतूंमधून विद्युत्प्रवाह वहात असतो, तेव्हां त्या तंतूंमध्यें चेतना उत्पन्न होऊन तांतव वेग उत्पन्न होतो; व यामुळें तंतूस शेवटीं लागलेला जो स्नायु त्याचें आकुंचन होतें. जेव्हां जेव्हां विद्युत्प्रवाह संपतो, तेव्हांही स्नायूचें आकुंचन होतें. जेव्हां विद्युत-प्रवाह तंतूमधून वहात असतो, तेव्हां स्नायु स्वस्थ असतो; जेव्हां प्रवाह तंतूमधून वहात असतो तेव्हां तंतूमध्यें जे फेरफार होतात–मग ते विद्युत्संबंधीं असोत किंवा तंतूचें उत्तेजन असो,–त्यास विद्युत्परिणाम असें म्हणतात.

हें जास्त स्पष्ट कळण्याकरतां प्रथम विद्युत्संबंधीं सामान्य माहिती पाहिजे. कोणत्याही प्रकारानें विद्युत् उत्पन्न केली तरी तिचे दोन प्रकार आहेत. एक घन-विद्युत् व दुसरी ऋणविद्युत्; विद्युत् कार्यकारी करण्याकरितां या दोन्ही विद्युत् एकत्र व्हाव्या लागतात. खरा प्रकार असा असतो कीं, विजेचा प्रवाह एका बाजूनें येऊन दुसऱ्या बाजूनें निघून जातो. हीं दोन्ही टोकें जर जुळलीं नाहींत,

तर प्रवाह चालू होत नाहीं, व विद्युत्कार्य घडत नाहीं. धनविद्युत् म्हणजे वीज येते ती बाजू व ऋणविद्युत् म्हणजे ती जिकडून जाते ती बाजू. आतां विद्युतचा परिणाम तंतूवर काय घडतो तें पाहूं.

तंतूच्या मध्यावर विद्युतचीं दोन्ही टोकें लाविलीं व तंतु दोन्ही बाजूंस कांहीं निराळा सोडला तर किंवा आणखी दोन्ही टोकांस दोन निराळ्या विजेच्या पेट्या लाविल्या तर, विजेचा प्रवाह एका टोकाकडून दुसऱ्या टोकाकडे जातो. असा प्रवाह सतत चालू राहिला तर ऋण टोकाकडे धन टोकापेक्षां चेतना व वहन-शक्ति जास्त असते. जेव्हां प्रवाह बंद होतो, तेव्हां या क्रिया धन टोकाकडे फार थोड्या वेळ वाढतात व ऋण टोकाकडे कमी होतात. विद्युत्प्रवाहाचा जसा जोर असेल तसें यांत अंतर पडतें. हे विद्युत्चे फेरफार कवचयुक्त तंतूंमध्यें नजरेस येतात. कवचरहित तंतूंमध्यें हे फेरफार नजरेस येत नाहींत. रासायनिक उत्तेज-नानें किंवा पाऱ्याचे थेंब तंतूवर सोडल्यास असेच फेरफार नजरेस येतात. प्रवा-हाचा वेग जोराचा असल्यास तंतूस कंप येतो.

हे सर्वसाधारण नियम स्नायूसही लागू पडतात. निरोगी स्थितींत स्नायूचें आकुंचन तंतूमुळेंच होतें. तंतु जर नाहींसा केला तर स्नायूचें आकुंचन साव-काश होतें, पण होतें. स्नायूमध्यें जे तंतूंचे गुच्छ असतात, त्यांमुळें विजेचा धक्का दिल्याबरोबर स्नायूचें आकुंचन होतें. यावरून गतितंतूमुळें स्नायूचें आकुंचन होतें; गतितंतु जर कुजला व त्याची शक्ति नाहींशी झाली तर स्नायूची शक्ति कमी होऊं लागते व स्नायूचें पोषण कमी होऊं लागतें. कारण मज्जातंतुच पोषणाची व्यवस्था करतात, यामुळें स्नायु शुष्क होऊं लागतात व त्यांची आकुंचनाची शक्ति कमी होते. यामुळें विजेचा एक धक्का दिला तरी त्या स्नायूचें आकुंचन होत नाहीं. परंतु जर त्याचेवर विद्युत्प्रवाह सतत सोडला तर निरोगी स्थितीपेक्षांही त्या स्नायूचें आकुंचन लवकर होतें. निरोगी स्थितींत स्नायूचें आकुंचन ऋण विद्युतच्या टोकाकडेच फक्त होतें, परंतु वरच्या स्थितींत दोन्ही टोकांकडे होतें.

याचा खरा उपयोग रोगनिश्चय करण्यास होतो. जेव्हां तंतु अशक्त असतो, तेव्हां फार जोराचे धक्के द्यावे तेव्हां त्याच्या क्रिया चालू होतात. जेव्हां तंतु मेलेला किंवा तुटलेला असतो, तेव्हां तंतूस कितीही जोराचे धक्के दिले तरी

तो उत्तेजन पावत नाहीं. एखाद्यास अर्धांगवायु झाला तर हा विकार मेंदूच्या बिघाडामुळें झाला का पृष्ठवंशरज्जूमुळें झाला किंवा इतर मज्जातंतु बिघडल्यामुळें झाला हें विद्युत्च्या प्रयोगामुळें समजतें. हा विकार मेंदूच्या बिघाडामुळें असेल तर पृष्ठवंशरज्जूशीं स्नायूचा संबंध कायम असल्यामुळें व ती रज्जुच स्नायूच्या पोषणाची तजवीज करीत असल्यामुळें स्नायूची व दुसऱ्या तंतूची आकुंचनाची शक्ति नष्ट होत नाहीं. परंतु पृष्ठवंशरज्जूमुळें किंवा दुसऱ्या तंतूमुळें हा विकार झाल्यास स्नायूचें व तंतूचें पोषण बंद होतें. यामुळें तंतु कुजावयास लागतात व स्नायू लवकर क्षीण होतात; तंतूची उत्तेजनादि शक्ति नष्ट होते. दोन्ही प्रकारच्या विद्युत्मुळें यांचें उत्तेजन होत नाहीं. स्नायूस विद्युतचा एकच धक्का दिल्यास स्नायूचें आकुंचन होत नाहीं. परंतु स्नायूकडे विद्युतचा सतत प्रवाह सोडल्यास वर सांगितल्याप्रमाणें त्याचें लवकर आकुंचन होतें. अशा रीतीनें निदान करण्यास सोपें जातें. याची चिकित्सेसही मदत होते. विद्युतमुळें स्नायूचें कृत्रिम आकुंचन सुरू ठेवून मज्जातंतूस शक्ति येईपर्यंत त्याचें पोषण चालू ठेवतां येतें. चिकित्सेचा दुसरा प्रकार ह्मणजे तंतूचे ठिकाणीं नुसता ठणका असला तर विद्युतच्या सारख्या प्रवाहाचें धन विद्युतचें टोंक लावलें असतां तो कमी होतो.

मज्जातंतूचे सजीव परमाणु.

मज्जातंतूचे सजीव परमाणु गर्भामध्यें असतांना त्यांस फाटे वगैरे फुटलेले नसतात. परंतु सर्व ठिकाणच्या सजीव परमाणूंस फाटे फुटतात व त्यांचा आकार निरनिराळा बनतो. त्यांच्या आकारांवरून त्यांस नांवें दिलीं आहेत. त्यांच्या पुष्कळशा फाट्यांपैकीं एक लांबसा फाटा तंतु बनतो. मोठ्या मेंदूंतील सजीव परमाणूंचा आकार मोठा असतो.

सर्व मज्जाचक्रामध्यें सजीव परमाणुच असून मेंदूंतील सजीव परमाणूचें पोषण मज्जाजनक कलेपासून होतें व शरीरांतील इतर सजीव परमाणूंचें पोषण संधानक कलेनें होतें.

हे सजीव परमाणु एकमेकांत नुसते गुंतून मज्जातंतु बनलेला आहे. हे सजीव परमाणु अगदीं जोडलेले नाहींत. ज्याप्रमाणें धातूचे गोळे एकमेकांस चिकटून ठेवले व एकास धक्का किंवा टोला दिला तर शेवटच्या गोळ्यास धक्का बसतो, किंवा शेवटच्या गोळ्यांतून आवाज निघतो, त्याप्रमाणें यांतील सजीव परमाणू-

पासून तंतु बनलेला असून हे तंतु अशा रीतीनें संदेश नेतात.

मज्जातंतूंचा सर्व व्यवहार विजेच्या तारेप्रमाणें आहे. तसेंच ज्याप्रमाणें तारेकडे निरनिराळ्या कचेऱ्या असतात, म्हणजे तारेनें पाठविलेला कोणत्याही ठिकाणचा मजकूर कोणत्याही गांवीं थेट जात नाहीं, मध्यंतरीं निरनिराळ्या ठिकाणीं थांबून मग त्या गांवीं जातो, तसाच प्रकार येथें आहे. सर्व शरीरांत मेंदूचा हुकूम अगदीं स्वतंत्र तंतूनें कोणत्याही जागीं जात नाहीं; किंवा शरीरांतील कोणत्याही ठिकाणची बातमी मेंदूस अगदीं स्वतंत्र तंतूनें कळत नाहीं. जसें—आपल्या हिंदुस्थान देशांत साताऱ्याहून सोलापुराकडील एका तालुक्याच्या गांवीं केलेली तार साताऱ्याहून पुण्यास जाईल; पुण्याहून सोलापुरास जाईल, व सोलापुराहून तालुक्याच्या ठिकाणीं जाईल. त्याप्रमाणें पायास माशी चावली तर तेथून ती बातमी पृष्ठवंशरज्जूकडे जाईल व तेथून ती निराळ्या तंतूनें मेंदूस कळेल; मग मेंदूकडून त्याच्याबद्दलचा हुकूम गतितंतूंच्या द्वारें पृष्ठवंशरज्जूपर्यंत येईल व तेथून हाताच्या बाजूकडील पृष्ठवंशरज्जूंतील तंतुद्वारें हुकूम जाऊन हातास ती माशी उठविण्याकरतां चापट मारण्यास हुकूम मिळून मग हात हालेल. हें सर्व काम फारच थोड्या वेळांत होतें.

शरीरांतील सर्व तंतु कसे गेले आहेत व ते कोणत्या प्रकारचे असून काय काम करतात हें तो तंतु तोडून तो कुजल्यावर मग पाहून ठरविलें आहे.

कानानें ऐकलेली बातमी मेंदूस कळण्यास ०·१५० सेकंद लागतें व डोळ्यांनीं पाहिलेली बातमी मेंदूस कळण्यास ०·१९५ सेकंद लागतें. दोन्ही तंतूंची लांबी जवळ जवळ सारखीच आहे. परंतु डोळ्यांकडील बातमी मेंदूस कळण्यास उशीर लागण्याचें कारण डोळ्याकडील तंतूंच्या रचनेस जास्त सजीव परमाणु लागले असावेत. तर जितके सजीव परमाणु जास्त त्या मानानें बातमी पोंचण्यास वेळ जास्त लागणार; यावरून वर गोळ्याचा दृष्टांत दिला तोच खरा असावा.

मेंदूचा भाग दारूंत ठेवून घट्ट झाल्यावर त्यावर निळा रंग दिल्यास त्याचे ठिकाणीं कांहीं कण दिसतात. याच्यासंबंधानें कोणी कांहीं कोणी कांहीं कल्पना करतात. याच्या मूळ द्रव्याबद्दल कल्पनाच आहे. याच्यापासून तंतूस उत्साह येतो असें कोणी म्हणतात. मेंदूस अर्धांगविकार झाल्यास हें तेथें आढळत नाहीं. हा फरक दारूनें पडतो, कीं शिरांतील काळ्या रक्तानें पडतो, कीं मेंदूस अतिशय श्रम

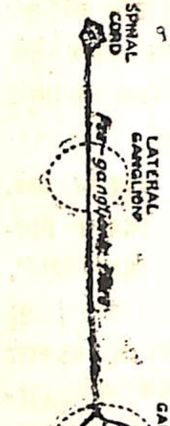
पडल्यानें होतो, हें कांहीं निश्चित सांगतां येत नाहीं. शेवटीं असें ठरलें कीं, तसे कण नेहमीं निरोगी स्थितींत आढळत नाहींत. परंतु अत्यंत पोषक पदार्थ तेथें असतो. कोणत्याही कारणानें तंतु कुजावयास लागला तर किंवा कडक तापामुळें मेंदूवर त्याचा वाईट परिणाम घडतो, तेव्हां यांत हा फरक पडतो.

मज्जातंतूंचा चौथा प्रकार जो सहकारी तंतु, त्याबद्दल मागें दिग्दर्शन केलें. आतां त्याबद्दल थोडा जास्त विचार करूं. हे तंतु शरीरांतील ज्या क्रियांचें नियमन करतात त्या क्रियांवर आपल्या मनाचा ताबा यत्किंचित् चालत नाहीं. ह्मणजे शरीरांतील स्वतंत्र स्नायु आपल्यास न कळत शरीरांतील ज्या गोष्टी सारख्या न थांबतां व्यवस्थितपणें करतात, त्या स्नायूंचें नियमन हे सहकारी तंतु करतात. जसें --हृदयाची क्रिया, फुप्फुसांचें फुगणें व आकुंचन, आमाशयांतील अन्नपचन, आंतड्याची क्रिया, मलमूत्रद्वारें उघडणें झाकणें, डोळे उघडणें-झाकणें, बुब्बुळ लहानमोठें होणें, रुधिराभिसरण, निरनिराळ्या रसोत्पादक पिंडांचीं कामें, गर्भोत्पादक अवयव वगैरे यांच्या क्रिया. या मज्जातंतूंमुळें चालतात.

पृष्ठवंशरज्जूच्या दोहों बाजूंस ज्या सहकारी कमळाच्या दोन रांगा आहेत, त्यांपैकीं डाव्या बाजूच्या रांगेस **इडा** नाडी व उजव्या बाजूच्या रांगेस **पिंगला** नाडी ह्मणतात. यांतील कमळांस स्थानपरत्वें व ज्या भागांत यांपासून निघालेले तंतु कार्य करतात त्या कार्यक्षेत्रावरून निरनिराळीं नांवें दिलीं आहेत. जसें— बृहत् कंठस्थ कमळ, लघुकंठस्थ कमळ. गुदास्थीच्या समोर असलेल्या कमळास मूलाधार कमळ असें ह्मणतात. तसेंच पोटांत काम करणाऱ्या कमळास जाठर कमळ असें ह्मणतात.

या कमळापासून तंतु निघून पृष्ठवंशरज्जूपासून निघणाऱ्या तंतूंस मिळतात; या तंतूंत दोन प्रकार आहेत; एक श्वेततंतु व दुसरा करडा तंतु. श्वेततंतु कवचयुक्त असतो व करडा तंतु कवचरहित असतो.

शरीरांत जीं दुय्यम कमळें आहेत म्हणून मागें सांगितलें, त्यांपासून निघालेले तंतु पुढें निरनिराळ्या अवयवांकडे जातात, परत येऊन पृष्ठवंशरज्जूस मिळत नाहींत. तिसरा प्रकार जीं अंतिम कमळें, तीं निरनिराळ्या अवयवांत राहून कार्य करतात. जसें-हृदयावरील पडदे, आंतड्यावरील आवरण, निरनिराळे रसोत्पादक पिंड वगैरे येथें आहेत.



१ पृष्ठवंशरज्जु.
२ इडापिंगला नाडींतील कमळें.
३ दुय्यम कमळें.
४ अंतिम कमळें.

ज्याप्रमाणें पृष्ठवंशरज्जूशीं इडापिंगला नाडींतील कमळांचा संबंध आहे, त्याप्रमाणें मेंदूंतील कांहीं तंतूंशीं या कमळांपासून निघणाऱ्या तंतूंचा संबंध असून हे जोडतंतु मस्तकांतील स्वतंत्र स्नायु व पिंड, पोटांतील व छातींतील कांहीं भाग यांचें नियमन करतात.

या सर्व कमळांस व त्यांपासून निघणाऱ्या तंतूंस सहकारी असें न ह्मणतां स्वयंशासित असें म्हणावें. कारण यांवर मनाचा ताबा मुळींच चालत नाहीं.

मेंदूपासून किंवा पृष्ठवंशरज्जूपासून निघून स्वतंत्र स्नायुकडे जाणारे तंतु व स्वेच्छाधीन स्नायूकडे जाणारे तंतु यांमध्यें अंतर आहे. स्वतंत्र स्नायूंकडे जाणारे तंतु कवचयुक्त व बारीक असतात, तर स्वेच्छाधीन स्नायूंकडे जाणारे तंतु जाड असतात. स्वतंत्र स्नायूंकडे जाणारे तंतु मेंदूपासून किंवा पृष्ठवंशरज्जूपासून निघाल्यावर मध्यें या स्वयंशासित कमळांकडे जातात व येथून दुसरे तंतु निघून मग ते स्वतंत्र स्नायूंकडे जातात; व स्वेच्छाधीन स्नायूंकडे जाणारे तंतु मेंदूपासून किंवा पृष्ठवंशरज्जूपासून निघून थेट स्वेच्छाधीन स्नायूंकडे जातात. शिवाय स्वेच्छाधीन स्नायु व स्वतंत्र स्नायु यांमध्यें मुख्य फरक म्हणजे स्वतंत्र स्नायूंस जसे दोन तऱ्हेचे तंतु असतात तसे स्वेच्छाधीन स्नायूंस नसतात. स्वतंत्र स्नायूंचे दोन तंतु परस्पर उलट कार्य करतात. ह्मणजे एक त्या स्नायूस जास्त काम करावयास लावतो व दुसरा त्यास कमी काम करावयास लावतो. जसें:—हृदय. याची गति वाढविणारा तंतु सहकारी कमळापासून निघतो व याची गति कमी करणारा तंतु **मर्मनियंत्रक** तंतूपासून निघतो. तसेंच रक्तवाहिन्या व

इतर स्वतंत्र स्नायु नियमित वेळ आकुंचन पावतात व नियमित वेळ प्रसरण पावतात. अशा स्नायूंस वर सांगितल्याप्रमाणें दोन्ही तऱ्हेचे तंतु असतात. स्नायूंचें कार्य वाढविण्यामध्यें शरीराची झीज निघून जाते, व त्याचें कार्य कमी करण्यामुळें शरीराची घडणी चालते. ह्मणून पहिल्या तंतूंस मोडणीकारी तंतु व दुसऱ्या तंतूंस घडणीकारी तंतु असें ह्मणतात.

असा एक सर्वसाधारण नियम दिसतो कीं, मोडणीकारी तंतु इडापिंगला-नाडीपासून किंवा सहकारी दुय्यम कमळांपासून निघतात व घडणीकारी तंतु सहकारी दुय्यम कमळांपासून किंवा अंतेवासी कमळांपासून निघतात.

मूळ मेंदू किंवा पृष्ठवंशरज्जूपासून निघणारे तंतु थोडेच असतात. परंतु ते या कमळांस मिळून त्यांपासून पुष्कळच तंतु निघतात.

हें सर्व या जातीच्या गतितंतूंबद्दल झालें. आतां यांतील ज्ञानतंतूंबद्दल विचार झाला पाहिजे. आपणांस ज्ञानतंतूंबद्दल जितकें ज्ञान असावयास पाहिजे तितकें स्पष्ट ज्ञान नाहीं. परंतु अनुभवावरून एवढें कळलें आहे कीं, गतितंतूंपेक्षां ज्ञानतंतु थोडे आहेत. परंतु त्यांचें ज्ञान त्या अवयवांत न होतां त्याचेवरील त्वचेंत होतें, किंवा दुसरीकडे होतें. पोटांतील दुःखाचें ज्ञान पोटावरील त्वचेंत होतें; हृदयाच्या दुःखामुळें खांद्यांत कळ निघते, वगैरे. उष्णता, थंडी किंवा पीडा यांचें ज्ञान करून देणारे तंतु अंतरावयांत नाहींत. फक्त अन्नमार्गास उष्णता, थंडी कळते.

याशिवाय ठिकठिकाणीं तंतूंचीं जाळीं आहेत, त्यांस चक्रें ह्मणतात. मानेजवळच्या भागांतून निघणाऱ्या तंतूंपैकीं वरचे चार तंतु एकत्र होऊन त्यांपासून चक्र बनतें, त्यास ग्रैवेयक चक्र ह्मणतात. याचे शेजारच्या स्नायूकडे येथून गतितंतु पाठविले जातात; व येथून ज्ञानतंतु निघून डोळ्याच्या मागील भागावरील त्वचा, कानावरील त्वचा, मान, छातीच्या वरचा भाग, खांदे या ठिकाणीं पसरले आहेत. मानेजवळच्या खालच्या चार तंतूंपासून उरश्चक्र बनतें; येथून खांदा, छातीचा भाग व हाताकडे ज्ञानतंतु जातात; व हाताकडे गतितंतु जातात. पाठीच्या भागांतून निघणाऱ्या तंतूंपासून बनलेल्या चक्रास पृष्टचक्र असें ह्मणतात. यापासून निघालेले तंतु पोट व छातीचा खालचा भाग येथें काम करतात. कमरेच्या भागांतील पहिल्या चार तंतूंपासून कटीचक्र बनतें. यापासून निघालेले तंतु पोटाचा खालचा भाग, खुबा, मांड्यांचा बाहेरचा भाग, गुडघे येथें काम

करतात. कमरेंतील शेवटचा तंतु व माकडहाडाकडील चार तंतु यांपासून मूल चक्र बनतें. यापासून बनणारे तंतु माकडहाड, मांड्या, पाय, यांची मागची बाजू येथें गेले आहेत. आतां याबद्दलची विशेष माहिती मेंदू व पृष्ठवंशरज्जूचे माहितीचे वेळीं पुढें लिहूं.

वाहिनीरहित पिंड.

शरीरांत निरनिराळ्या ठिकाणीं निरनिराळे पिंड आहेत; त्यांमध्यें शरीरास उपयोगी असे निरनिराळे रस उत्पन्न होतात. यांत उत्पन्न होणाऱ्या रसांस वाहून नेण्याकरतां कांहींस स्वतंत्र नळ आहेत, परंतु कांहींस असे स्वतंत्र नळ नाहींत. यकृतांत उत्पन्न होणाऱ्या पित्तास वाहून नेण्याकरतां नळ आहे. परंतु प्लीहेस असा नळ नाहीं. प्लीहेसारखे जे पिंड शरीरांत आजपर्यंत सांपडले आहेत त्यांची रचना व कार्य याबद्दल येथें विचार करूं.

या जातीचे जे पिंड आहेत त्यांचा रुधिराभिसरणाशीं संबंध आहे; म्हणजे या पिंडांतून जे रस निघतात ते रक्तांत मिसळतात. या जातीचे पिंड म्हणजे (१) लसीका पिंड, (२) प्लीहा, (३) जत्रुस्थ पिंड, (४) कंठस्थ पिंड, (५) मूत्रपिंडोपरिस्थ पिंड, (६) मास्तिष्कवर्ति पिंड, (७) शीर्षस्थ पिंड, (८) कंठधमनीवर्ति पिंड व (९) गुदास्थिवर्ति पिंड हे होत. ज्या पिंडांस स्वतंत्र वाहिनी असते, त्यांतून कसल्या प्रकारचा रस वाहतो, याचें ज्ञान होण्यास अडचण पडत नाहीं. परंतु या वरील पिंडांस वाहिनी नसल्यामुळें या पिंडांत उत्पन्न होणाऱ्या रसाचा उपयोग काय आहे हें पुष्कळ दिवस कळलेंच नाहीं. हे पिंड उगीच आहेत असें वाटलें. परंतु पुढें पुष्कळ दिवसांच्या प्रयोगावरून असें ठरलें कीं, या पिंडांत रस उत्पन्न होऊन ते शिरांमधून किंवा लसीकावाहिनींमधून बाहेर पडतात. यकृत् वगैरे पिंडांस वाहिनी असून या वाहिनींतून जरी पित्त बाहेर येतें, तरी वरील वाहिनीरहित पिंडांप्रमाणें या यकृतांतील रस शिरेंतून व लसीकावाहिनींतून शोषले जातात. या वरील पिंडांपैकीं कांहीं पिंडांतील रस शरीरास इतका उपयोगी आहे कीं, हे पिंड काढून टाकल्यास शरीर मरतें. परंतु यांपैकीं कांहीं पिंड असे आहेत कीं, ते काढून टाकल्यास शरीरास कांहीं विकार होत नाहीं. यावरून या पिंडांची उपयुक्तता कमी असावी किंवा या पिंडांचें काम दुसरा एखादा पिंड करीत असावा, असा तर्क आहे. शिवाय यांतील रस शिरांतील रक्तामधून किंवा लसीकेतून येत असल्यामुळें हे रस स्वतंत्रपणें पाहण्यास किंवा प्रयोग करण्यास सांपडत नाहींत. यामुळें या रसांचीं कार्यें काय आहेत तें सांगतां येत नाहीं. परंतु शरीर

५

हें एखाद्या यंत्राप्रमाणें असल्यामुळें, यंत्रांतील एखादा भाग मोडल्यास सर्व यंत्र नादुरुस्त होतें त्याप्रमाणें, शरिरांतील एखादा पिंड काढल्यास शरिराची क्रिया बिघडते. यावरून या पिंडांचें कार्य कळण्यास कांहीं मदत होते; यापेक्षां जास्त साधन नाहीं. शिवाय हे पिंड शरिरास उपयोगी असे निराळे रस उत्पन्न करतात, किंवा शरिरांतील त्याज्य भाग बाहेर काढून टाकण्याचें हें एक साधन आहे, हेंही कळण्यास साधन नाहीं. एखादा पिंड काढून टाकल्यामुळें शरिराची क्रिया बिघडली तर हा बिघाड शरिरास उपयोगी असा एखादा रस उत्पन्न होण्याचें बंद झाल्यामुळें झाला, किंवा शरिरांतील त्याज्य भाग बाहेर काढून टाकण्याचें या पिंडांमार्फत होणारें काम बंद झाल्यामुळें झाला, हें कांहीं सांगतां येत नाहीं. याहून तिसरा एक जास्त शहाणपणाचा मार्ग आहे कीं, कदाचित् या पिंडांत दोन्ही क्रिया चालत असतील! असो. याही पिंडांची माहिती खालील प्रकारांनीं मिळविली.

१ पिंड काढून टाकून मग शरिरांत काय फेरफार होतात हें पाहणें.

२ पिंडास विकार झाला असतां शरिरास काय भावना होतात त्या पाहणें.

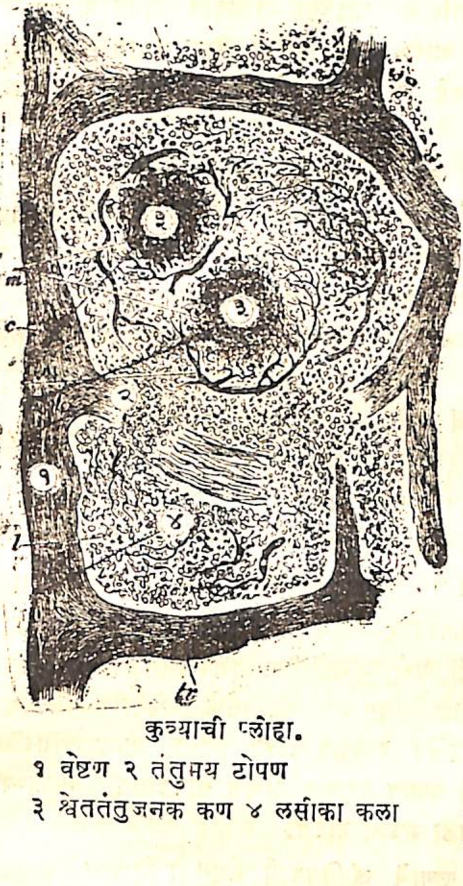
३ पिंड कापून काढून ताजेपणीं त्याचा अर्क काढून तो रक्तांत टोचून घालून त्याचा परिणाम पाहणें.

४ पिंड काढून टाकून त्याचेऐवजीं दुसऱ्या प्राण्यांतील हाच पिंड काढून त्याचे जागीं बसविणें व त्याचा परिणाम पाहणें.

लसीकापिंड हे या जातीचेच वाहिनीरहित पिंड आहेत. यांतील रस शिरेंतील रक्तामधून अथवा लसीकावाहिनीमधून जातो. याचें वर्णन पुढें येणार आहे. हा पिंड काढून टाकल्यास मनुष्यास कांहीं विकार होत नाहीं; कारण शरिरांत या प्रकारचे पुष्कळ पिंड आहेत. ते पिंड याचें काम करतात. यांतील रसापासून रक्तांतील एका प्रकारचे श्वेतकण बनतात.

प्लीहा.

या जातीपैकीं प्लीहा हा सर्वांत मोठा पिंड आहे. हा आमाशयाच्या डाव्या बाजूस व आमाशय व उरोदर-पटल यांचेमध्यें आहे. याचा आकार प्रत्येक मनुष्यांत सारखा नसतो. हिचा रंग गडद लाल आहे. हिच्यावर रसत्वचेचें वेष्टण आहे. हें वेष्टण आमाशयावरील रसत्वचेच्या आवरणास लागून आहे. या वेष्टणाचे



कुत्र्याची प्लीहा.
१ वेष्टण २ तंतुमय टोपण
३ श्वेततंतुजनक कण ४ लसीका कला

आंतले बाजूस दुसरें एक याचें स्वतःचें तंतुमय टोपण आहे. हें टोपण बिनपट्टयाचे स्नायूंचें व पीत तंतूंचें आहे. या टोपणापासून बिनपट्टयाचे स्नायूंचे पट्टे आंत पसरलेले आहेत. हे पट्टे आंतमध्यें सर्व बाजूस पसरून आंतील जी खरी प्लीहा तिला आधार देतात.

खरी प्लीहा म्हणजे प्लीहेचें कार्य करणारें इंद्रिय होय. ती वर सांगितलेलें जें तंतूंच्या पट्टयांचें जाळें त्याच्या आंत मधून मधून असून ती सजीव परमाणूंची बनलेली आहे. हिचा रंग तांबडा लाल असतो. या पट्टयाच्या जाळ्यांत मोठाले सजीव परमाणुच असतात. या जाळ्यांत कांहीं रवेदार कण असतात. हे कण लसीकाकणांसारखे वरून दिसतात व त्यांचे ठिकाणीं स्वयंप्रेरित हालचाल दिसते. दुसरे रक्तांतील रक्तकण दिसतात. शिवाय दुसरे मोठाले तांबडे रक्तकणासारखे कण असतात. हिला वरून ज्या खांचा असतात, त्यांतून धमन्या व शिरा जातात व येतात. प्लीहेंतील धमनी आंतल्या बाजूनें वाटोळी अशी शिरते; एकदम आंत जात नाहीं; आंत जातां जातां धमनीला फाटे फुटतात. हे फाटे जोंपर्यंत तंतुमय पट्टयांतून हिंडत असतात, तोंपर्यंत त्यांवर तंतूंचें आवरण असतें पुढें या वाहिन्यांवर लसीकाकलेचें आवरण असतें; त्यांस पुढें

केशवाहिन्या फुटतात व त्या आंतील प्लीहेच्या जाळयांत हिंडवल्या आहेत. अशा उघडया रितीनें शिरांसही आरंभ होतो. पुढें या शिरा तंतुमय पट्टयांतून जाऊन पुढें त्यांची एक शीर बनते. या योजनेमुळें प्लीहेंतील जे निरनिराळे कण ते रक्तांत सहज मिसळतात.

प्लीहा कापल्यावर हिच्यामध्यें नुसत्या डोळयांनीं लहान, वाटोळे पांढरे ठिपके मधून मधून दिसतात. त्यांचा आकार एका इंचाच्या ३ ते ६० व्या हिश्याएवढा असतो. यांस श्वेततंतुजनक कण ह्मणतात. हे कण लहान धमनीच्या आवरणावर बसविलेले असतात. हे कण वर वर्णन केल्याप्रमाणें धमनीवर जें लसीकाकलेचें आवरण असतें, त्याच्या फाजील वाढीनें उत्पन्न होतात. या कणांमध्यें केशवाहिन्यांचीं जाळीं आहेत.

प्लीहा शरीरांत खालील कार्यें करतेः—

(१) लसीकापिंडाप्रमाणें रक्तामधील श्वेतकण बनवितात. कारण प्लीहेपासून बाहेर जाणाऱ्या शिरेंत श्वेतकण पुष्कळ आढळतात. जेव्हां शरीर पांढरें फटफटित होतें व रक्तांतील रक्तकण कमी होतात, तेव्हां रक्तांतील श्वेतकण पुष्कळ वाढतात. या वेळीं प्लीहा वाढते व यांतील श्वेततंतुजनक कण वाढतात. येथें तयार होऊन जाणारे श्वेतकण लसीकावाहिन्यांतून बाहेर जातात. प्लीहा जर काढून टाकिली तर मनुष्य मरत नाहीं, परंतु शरीरांतील दुसरे लसीकापिंड वाढतात. प्लीहेस विद्युतनें उत्तेजित केल्यास त्यांतून येणाऱ्या लसीकेंत श्वेतकण वाढतात.

(२) कांहीं प्राण्यांमध्यें प्लीहेंत रक्तकण उत्पन्न होतात. या प्राण्यांमध्यें अस्थींतील तांबडया मज्जेप्रमाणें सजीव परमाणु प्लीहेंत सांपडतात. या प्राण्यांची प्लीहा काढून टाकिली तर तांबडी मज्जा वाढते.

(३) रक्तांतील तांबडे कणांचें जीवितकार्य संपून ते निःशक्त झाल्यावर येथें येतात व त्यांचें रूपांतर होतें. कारण प्लीहेंतील तांबडया भागांत अशा प्रकारचे रक्तकण आढळतात, व ते निरनिराळ्या अवस्थेंत आढळतात; कांहींची कुजण्याची क्रिया पूर्ण झालेली असते तर कांहीं कणांच्या कुजण्याच्या क्रियेस आरंभ झालेला असतो; त्या वेळेस ही क्रिया जोरानें सुरू होते, तेव्हां यकृताप्रमाणें येथें लोहकण सांपडतात.

(४) प्लीहा नत्रप्रधान पदार्थांचें पृथक्करण करून विशेषेंकरून मूत्राम्ल बनवितें.

(५) या प्रत्यक्ष क्रियेशिवाय प्लीहा ही कोष्ठगत रुधिराभिसरणास मदत करते. रुधिराभिसराणाशीं इचा संबंधही आहे. कारण आमाशयांत अन्नपचन चालू असतांना ही लहान होते व तें संपल्यावर ही मोठी होते. यावरून प्लीहा म्हणजे रक्ताचा एक प्रकारचा सांठाच आहे. व तो यकृताकरतां किंवा निदान आमाशयाकरतां सांठा आहे. हें कांहीं कमी महत्त्वाचें काम नव्हे. ज्या वेळीं हिचें आकुंचन होतें, त्या वेळीं हिच्यांतून रक्त झपाट्यानें बाहेर जातें. प्लीहेमध्यें जे स्नायूचे पट्टे व टोपण आहे, त्यांमुळें प्लीहेचें आकुंचन व प्रसरण चालतें. हें आकुंचन–प्रसरण क्रमानें एकेक मिनिटानें होतें, असें आढळून आलें आहे. हिच्यावर श्वासोच्छ्वासाचाही परिणाम घडतो. प्लीहेचें नियमन करणारे तंतु छाती-च्या भागांतील पृष्ठवंशरज्जूपासून निघतात, ते येथून निघून सहकारी कमळाकडे जातात व तेथून प्लीहेकडे जातात.

शरीरांत असे कांहीं पिंड आहेत कीं, ते प्लीहेचें व लसीकापिंडांचें कार्य करतात. लसीकापिंडांपासून हे निराळे ओळखतां येतात. कारण या पिंडांचा रंग तांबडा असतो. याचे दोन प्रकार आहेत. ज्यांत नुसतें रक्त असतें त्यास रंजक पिंड म्हणतात. प्लीहा ही या जातीचा मोठा पिंड आहे. ज्या पिंडांत रक्त व लसीका असते त्यांस लसीकारंजक पिंड असें ह्मणतात.

जत्रुस्थ पिंड.

हा पिंड छातीमध्यें गळ्याच्या खालच्या बाजूस असतो. हा जन्मतःच फार मोठा असतो. पुढें हा लहान होत होत तरुणपणीं अगदीं नाहींसा होतो. याच्या ऐवजीं शरीरांत मेदोधरा कला व संधानक कला उत्पन्न होते, असें पूर्वी मत होतें. आतां असें ह्मणतात कीं, हा पिंड बरेच दिवस राहतो; इतकेंच नव्हे तर याचा कांहीं अंश मरेपर्यंतही असतो.

या पिंडांवर तंतुमय टोपण असून याचे पट्टे इतके आंतपर्यंत गेले आहेत कीं, त्यामुळें आंतील मूळद्रव्याचे पुष्कळ तुकडे पडतात. या तंतुमय टोपणाच्या आंत मेदोधरा कला व लसीका कला असून त्याचे आंत आवरणकलेपासून बनलेले कण आहेत.

या पिंडाच्या कार्याबद्दल निश्चित ज्ञान नाहीं. याचे आंत लसीका कला आहे. तेव्हां इतर ठिकाणच्या लसीका कलेप्रमाणें येथें रक्तांतील श्वेतकण बनत असावे,

असें जों ठरतें, तोंच दुसरा एकजण ह्मणतो कीं, ही खरी लसीका कला नव्हे. ज्या प्राण्यांत हा पिंड जन्मभर असतो ते प्राणी सर्व हिवाळाभर निजतात, व ही हिवाळ्याची वेळ जवळ येत चालली असतां हा पिंड मोठा होऊन यांत वसा सांचते. ही वसा या प्राण्यांना सर्व हिवाळाभर उष्णता कायम राखण्यास उपयोगीं पडते. एका बेडकाचा हा पिंड काढून टाकला, तेव्हां त्याची स्नायूची शक्ति कमी होऊन त्यास अर्धांगविकार झाला, व शेवटीं तो मेला. पुढें हा प्रयोग दुसऱ्या बेडकावर व दुसऱ्या सस्तन प्राण्यावर केला. परंतु त्याला अर्धांग वगैरे झालें नाहीं. याचा अर्क काढून जर तो टोचून घातला, तर धमनींतील रक्ताचा दाब कमी होतो, व हृदयाची क्रिया वाढते. परंतु बहुतेक पिंडांतील अर्कांच्या टोचण्यानें रक्तावर असाच परिणाम घडतो. शेवटीं एका विद्वानानें सांगितलें कीं, या पिंडाचा गर्भोत्पादक अवयवाशीं संबंध आहे. त्यास आधार असा कीं, जर वृषण काढून टाकलें तर हा पिंड लवकर क्षीण होत नाहीं व हा पिंड काढून टाकला तर वृषणाची वाढ लवकर होते.

कंठस्थ पिंड.

हा पिंड गळ्यामध्यें आहे. याच्या दोन पेशी आहेत. या दोन पेशी गळ्यांतील वायुमार्गाच्या दोहों बाजूस आहेत. या दोन पेशी तिसऱ्या एका लहान पेशीनें जोडलेल्या आहेत. यांत केशवाहिन्यांचीं जाळींच्या जाळीं आहेत. प्रत्येक मनुष्यांत हिचा आकार कमीजास्ती असतो. या पिंडावर बौद्बुद कलेचें टोपण आहे. या टोपणापासून तंतुमय असे निरनिराळे पट्टे आंत चोहोंकडे गेले असून या पट्ट्यांनीं आंतील मुख्य भाग वेष्टिला आहे.

आंतील मुख्य द्रव्य ह्मणजे वाटोळ्या अशा निरनिराळ्या आकाराच्या पेशी असून त्या पेशींवर पातळ चकचकित असें आवरण आहे व त्या आवरणांत फिरून लहान लहान तिकोनी ग्रंथि आहेत. या पेशींमध्यें सरसासारखा चकाकणारा एक पदार्थ आहे. हा पदार्थ औजस असून तो वयाप्रमाणें वाढतो. मधील जे तंतूंचे पट्टे आहेत, त्यांत केशवाहिन्यांचीं जाळीं व लसीकावाहिन्या आहेत व रक्त वाहिन्यांबरोबर मज्जातंतु आहेत. आंतील पेशींमध्यें पिवळ्या सरसाप्रमाणें चकचकित पदार्थाशिवाय, रक्तांतील श्वेतकण, आवरणकला व रक्तांतील रक्तकणही आहेत. या रक्तकणांचें येथें रूपांतर होत असतें.

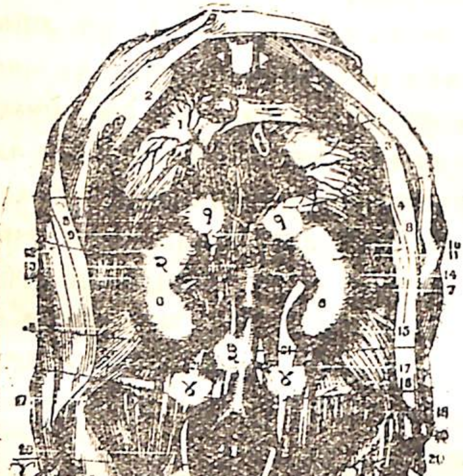
या पिंडाचें कार्य निश्चयात्मक सांगतां येत नाहीं. परंतु हा एक महत्वाचा पिंड असावा. कारण जर हा पिंड काढून टाकला किंवा यास विकार झाला, तर शरीराचें स्वास्थ्य बिघडतें. यांतील शिरांतून किंवा लसीकावाहिन्यांतून आंतील चकचकित पदार्थ बाहेर जात असावा. कारण तो चकचकित पदार्थ लसीकावाहिनींत सांपडतो. या पिंडास विकार झाल्यास मनुष्यास साधारण वेड लागतें; तसेंच मनास मंदत्व येतें; शरीर जड होतें; अवयवास कंप येतो; टोचल्यासारखी पीडा होते; शरीरांतील उपत्वचेची वाढ होते; मेद वाढतो; केस गळतात; हात खरखरीत होतात; शरिरास आपला तोल संभाळतां येत नाहीं आणि मनही अशाच प्रकारचें होतें. हा पिंड काढून टाकल्यास अशाच भावना होतात. या पिंडापासून काढलेल्या अर्कांत अद्द फार असतो. चांगल्या मनुष्यास यांतील अर्क टोचून घातल्यास रक्ताचा दाब कमी होतो. परंतु ज्या मनुष्यांतील हा पिंड काढला आहे त्या मनुष्यास यांतील अर्क टोचल्यास हृदयाची क्रिया वाढते व रक्ताचा दाब वाढतो. चांगल्या मनुष्याचे ठिकाणीं या अर्कानें नत्रसंबंधीं रासायनिक फेरफार जास्त होतात.

कंठस्थ लघुपिंड

हे पिंड कंठस्थ पिंडाजवळ किंवा कंठस्थ पिंडामध्येंच आहेत. यांचे चार पेशी आहेत. या पेशींत बहुकोणी सजीव परमाणूंचे लांबोडे समूह असून यांच्यावर संधानक कलेचें वेष्टण आहे. यांत रक्तवाहिन्या पुष्कळ आहेत. कोणी ह्मणतात कीं, हे पिंड कंठस्थ पिंडांपेक्षां जास्त उपयोगी असून कंठस्थ पिंडांच्या नाशामुळें उत्पन्न होणाऱ्या बऱ्याच भावना यांच्याच नाशामुळें होतात. दुसरें मत --कंठस्थ पिंडांपासून जो रस निघतो त्याची रासायनिक फेरफारांस मदत होते व या पिंडापासून निघणाऱ्या रसाचें कार्य मज्जाततूंवर होतें. या पिंडांत अद्द नसतो व यांत उत्पन्न होणारा रस यांतील शिरांमधून किंवा लसीकावाहिन्यांतुन जातो कीं नाहीं याबद्दलही शंका आहे. हा रस जर बाहेर जात नसेल तर याचें काम झटलें ह्मणजे शरीरांत दुसरीकडे उत्पन्न होणाऱ्या विषारी द्रव्याचा नाश करणें हें असावें. हे पिंड काढून टाकल्यानें तें विष शरीरांत सांचतें. त्यामुळें शरीरास मरण येत असावें, असें अनुमान आहे.

मूत्रपिंडोपरिस्थ पिंड.

पृष्ठवंशरज्जूच्या दोन बाजूंस दोन मूत्रपिंड आहेत; या प्रत्येक पिंडावर एकेक तिकोनी आकाराचा पिंड आहे, ते हे पिंड होत. याच्यावरही एक संधानककलेचें टोपण आहे. या टोपणापासून पट्ट निघून त्या पट्ट्यांनीं तो पिंड वेष्टिला आहे. याच्या आंतील भागाचे दोन प्रकार आहेत. वरील भाग टणक असून आंतील भाग मऊ व काळ्या रंगाचा आहे.



मूत्रसंबंधी इंद्रियें.

१ मूत्रपिंडोपरिस्थ पिंड.
२ मूत्रपिंड.
३ पोटांतील मुख्य धमनी.
४ मूत्रनलिका.
५ मूत्राशय किंवा बस्ति.

वरील टणक भागांत स्तंबाप्रमाणें सजीव परमाणूंचे समूह असून, त्यांतील हे सजीव परमाणु बहुकोणी आहेत व यांत वसेचे कण आहेत. रक्तवाहिन्या तंतुमय भागांत पसरल्या आहेत.

याच्या आंत जो काळा व मऊ भाग आहे. त्यांत तंतूंचीं जाळीं असून, त्यांत मधून मधून सजीव परमाणु, रक्तवाहिन्या व पुष्कळ मज्जातंतु आहेत. या सजीव परमाणूंस फांद्या फुटलेल्या आहेत; व यांत वसा नाहीं. या सजीव परमाणूंत जें द्रव्य आहे त्याचे ठिकाणीं पृथक्करण करण्याचें सामर्थ्य आहे. यास क्रोमोजिन ह्मणतात. दुसरेंही एक द्रव्य यांत आहे.

हे पिंड शरीरास अत्यंत उपयोगी आहेत. हा शोध ॲडिसनसाहेबानें सन १८५५ त लावला. यानंतरच्या शोधांवरून असें ठरलें कीं, हे पिंड काढून टाकले तर स्नायूची शक्ति क्षीण होते, रक्तवाहिन्या ढिल्या पडतात, मज्जातंतूंची शक्ति क्षीण होते व त्वचेचा रंग बदलतो. हें शेवटचें लक्षण यांत होतेंच असा नियम नाहीं. हे पिंड काढल्यानें किंवा यांचा अर्क टोचल्यानें स्नायूंची शक्ति मुख्यत्वेंकरून नाहींशी होते. हा अर्क टोचण्यानें स्वेच्छाधीन स्नायूची शक्ति वाढते; स्वतंत्र स्नायूवर असाच परिणाम होतो; लहान धमन्यांचें आकुंचन झाल्यामुळें यामधील रक्ताचा दाब वाढतो. अर्काचा वाहिन्यांवर हा प्रत्यक्ष परिणाम घडतो. अर्कांतील ज्या रासायनिक द्रव्याचा परिणाम घडतो, त्या द्रव्यास अड्रेनलाईन ह्मणतात. हें द्रव्य अगदीं मधल्या भागांत असतें. हें द्रव्य येथें नसतें तेव्हां वरील लक्षणांनीं युक्त असा रोग होतो. या रोगास ॲडीसन्स रोग ह्मणतात.

यावरून असें दिसतें कीं, या पिंडांत उत्पन्न होणारें द्रव्य स्नायूंमध्यें जातें, व त्यामुळें स्नायूंमध्यें जोर उत्पन्न होतो. हे पिंड काढून टाकले किंवा विकृत झाले असतां त्यांतील रस स्नायूंस न मिळाल्यामुळें वर दिलेलीं लक्षणें होतात. याच्या पुढील कालांत हेच सिद्धांत कायम राहतात कीं नाहीं, हें सांगतां येत नाहीं. अनुभवावरून एवढें मात्र ठरलें आहे कीं, ॲडीसनच्या रोगावर या पिंडांतील अर्क रामबाण औषध आहे. हा अड्रेनलाईनचा शोध फार महत्वाचा आहे. कारण लहान रक्तवाहिन्यांवर त्याचा परिणाम इतका मजेदार होतो कीं, हा अर्क पाणी घालून बराच पातळ करून वरून लावल्यास सूज व रक्तप्रवाह लगेच थांबतो.

या पिंडाच्या मध्यभागीं टणक भाग असून यांत वसेचे कण असतात ह्मणून सांगितलें, परंतु त्यांचा काय उपयोग असावा हें सांगतां येत नाहीं. कोणी म्हणतात, वरील ॲड्रेनलाईन-सत्व तयार करण्यास याचा कांहीं उपयोग होत असावा. दुसरे एकजण म्हणतात–प्रजोत्पादक इंद्रियास याचा कांहीं उपयोग होतो. परंतु हे सर्व तर्क आहेत. यांस प्रत्यक्ष आधार कांहीं नाहीं. परंतु यामध्यें वसेचे कांहीं प्रकारचे गोलक आढळतात. यावरून याचे ठिकाणीं वसेसंबंधीं रासायनिक फेरफार करण्याचें सामर्थ्य असावें असें अनुमान करण्यास हरकत नाहीं.

शीर्षस्थ पिंड.

हा पिंड मस्तकांतील कवचीच्या खालच्या अस्थीजवळ आहे. याचे तीन

भाग आहेत. या तिघांची वाढ, रचना व कार्य यांमध्यें अंतर आहे.

(१) यांतील **पूर्ववर्ती ग्रंथि**–गालाच्या आंतल्या पोकळीपासून हा पिंड नळीसारखा वाढतो. पुढें याचा तोंडाशीं संबंध तुटतो. यामध्यें कणदार सजीव परमाणु व पुष्कळ रक्तवाहिन्या आहेत. याचें कार्य काय असावें हें निश्चित सांगतां येत नाहीं. तथापि हा पिंड वाहिनीमय असून यांतील रस रक्तांत मिसळतो. या ग्रंथीस विकार झाला असतां तोंडाचीं हाडें व इतर अवयव लठ्ठ होतात. आणि हें जर खोटें नसेल, तर रक्तांत जाणारा यांतील रस रक्तांत जाईनासा झाल्यामुळें किंवा हा रस विकृत झाल्यामुळें असें होतें.

(२) **मध्यवर्ती ग्रंथि**–पहिला ग्रंथि व पुढें वर्णन करावयाचा तिसरा ग्रंथि यांच्यामध्यें हा आहे; किंवा तिसऱ्या ग्रंथीचा हा एक भाग असावा असें वाटतें. हा पहिल्या ग्रंथीबरोबर वाढतो. यांचेमध्यें दाणेदार सजीव परमाणु आहेत. हा ग्रंथि व तिसरा ग्रंथि मेंदूच्या खालच्या भागाजवळ आहे. यांतील सजीव परमाणूंमध्यें सरसाप्रमाणें चिकट चकचकित पदार्थ निघतो. तो शेजारच्या मज्जातंतूंच्या द्रव्यांत जाऊन तेथून लसीकावाहिनींतून पश्चिमवर्ती ग्रंथीकडे जाऊन तेथून पुढें मेंदूंतील तिसऱ्या विवराकडे जातो. कंठस्थ पिंडाप्रमाणें याचेमध्यें सरसाप्रमाणें चिकट पदार्थ असल्यामुळें या दोन्ही रसांचीं कार्यें एक असावीं, असें पुष्कळांस वाटलें; व कंठस्थ पिंड काढून टाकल्यावर त्याची क्रिया वाढते व त्यांतून चिकट रस जास्त निघतोही. परंतु वरील मतास अनुकूल असें इतकेंच सांगतां येईल. कारण कंठस्थ पिंड व हा ग्रंथि असे दोन्ही काढून टाकल्यास निराळयाच भावना होतात व शिवाय या ग्रंथीच्या अर्कांत आइ नाहीं. यावरून यांतील चिकट पदार्थ कंठस्थ पिंडांतील चिकट पदार्थाहून, ते जरी सारखे असले तरी, निराळा असला पाहिजे.

(३) **पश्चिमवर्ती ग्रंथि**—हा ग्रंथि मेंदूच्या तिसऱ्या विवराच्या पृष्ठभागाशीं जोडलेला आहे. किंवा हा ग्रंथि त्या भागाचीच वाढ होय. कांहीं प्राण्यांमध्यें हा ग्रंथि पोकळ असतो, परंतु मनुष्यप्राण्यांत हा ग्रंथि भरीव असून त्याचा अरुंद भाग किंवा गळा जरा पोकळ असतो. जरी याचा मेंदूशीं संबंध आहे, तरी तरुणपणीं यांत तंतूचे सजीव परमाणु नसून यांत मज्जाजनक कला आहे. याच्या आंतून व वरून आवरणकलेचें व वरच्या ग्रंथींतील चिकट

द्रव्याचें वेष्टण आहे. हा ग्रंथि मेंदूंतीलच भाग असावा. परंतु यांतील द्रव्याचा मेंदूस काय उपयोग होतो, हें सांगतां येत नाहीं. एकाचें असें मत आहे कीं, याच्या विकृतीमुळें मधुमेह होतो, परंतु खात्रीपूर्वक कांहींच सांगतां येत नाहीं. परंतु याचा अर्क टोचल्यानें कांहींतरी फेरफार होतो. याच्या अर्कांत अमुक द्रव्य आहे असें सांगतां येत नाहीं, तथापि यांत औजस द्रव्य नाहीं असें सांगतां येईल.

वर सांगितलेल्या या तीन पिंडांतील अर्क टोंचून घातल्यानें सामान्यतः दोन विशेष लक्षणें होतात. तीं अशीं:—

(१) धमन्यांतील रक्ताचा दाब वाढतो. या पिंडांतील रस एकदां टोंचून घातल्यास रक्ताचा दाब वाढतो. परंतु याच्यांतील अर्क वरचेवर टोंचून घातल्यास रक्ताचा दाब कमी होतो. सर्व प्रकारच्या कलेच्या अर्कानें असाच परिणाम घडतो. केव्हां हृदयाची क्रियाही मंद चालते; परंतु, अड्रेनलाईन वरचेवर टोंचून घातलें तरी रक्ताचा दाब वाढतोच.

(२) याचा दुसरा परिणाम म्हणजे–विशेषतः मूत्रपिंडावर घडतो. मूत्र-पिंडांतील मूत्रवाहिन्या विस्तृत होतात व त्या तशा पुष्कळ वेळ राहतात. परंतु अड्रेनलाईनमुळें येथील वाहिन्या आकुंचित होतात. मूत्रपिंडांतील वाहिन्या विस्तृत झाल्यामुळें लघवी पुष्कळ होते. यावरून या ग्रंथींपैकीं तिसऱ्या ग्रंथीचा मूत्रपिंडाशीं कांहीं संबंध असावा.

या ग्रंथींपैकीं दुसऱ्या ग्रंथींतील अर्क टोंचल्यानें रक्ताचा दाब वाढत नाहीं किंवा मूत्रपिंडावरही कांहीं परिणाम होत नाहीं.

हे ग्रंथि शरीरास आवश्यक आहेत. हे ग्रंथि काढून टाकल्यास शरीर गळून जातें; घेरी येते, व थोड्याच दिवसांत मनुष्य मरतो.

मस्तिष्कवर्ती पिंड.

हा एक लहान तांबुस पिंड मोठ्या मेंदूच्या दोन गोलार्धांमध्यें जोडणारी जी मध्यश्रोणी आहे तिच्या मागें खालचे बाजूस व मेंदूंतील नेत्रकेंद्राच्या वर आहे. यामध्यें लहान पेशी व नळ्या आहेत. याचेवर व आंत आवरणकलेचे सजीव परमाणु आहेत. यांत खनिज क्षार आहेत. यास मेंदूंतील शर्करा म्हणतात. याचेमध्यें लहान लहान मज्जातंतुही आढळतात. याचा संबंध दोन भिवयां-मधील कातड्याखालीं झाकलेल्या मस्तकांतील तृतीय नेत्राशीं आहे.

गुदास्थिवर्ती पिंड.

हा पिंड पृष्ठवंशरज्जूंतील जें खालचें शेवटचें अस्थि त्याच्या टोकासमोर आहे. हा पिंड लहान धमन्यांच्या जाळ्यानें बनलेला आहे, व यावर तंतूंचें टोपण आहे. यामध्यें बहुकोणी सजीव परमाणु आहे.

याशिवाय पण याचेसारखेच असे दोन पिंड गळ्यांतील मुख्य धमनीस दोन फाटे जेथें फुटतात त्या ठिकाणीं तिच्या दोहों बाजूंस आहेत. या पिंडांस कंठधमनीवर्ती पिंड असें ह्मणतात.

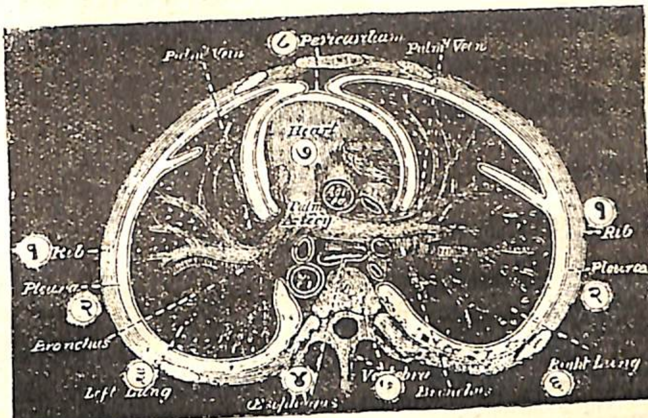
रुधिराभिसरणचक्र.

यासंबंधीं विचार करावयाचा म्हणजे यामध्यें हृदय, धमन्या, शिरा, केशवाहिन्या, लसीकावाहिन्या व रसत्वचेंतील लसीकेनें व्यापलेली जागा इतक्यांचा समावेश होतो. तेव्हां आतां या प्रत्येकाचें वर्णन करूं.

हृदय.

रुधिराभिसरणचक्रांतील हें एक मध्यवर्ति रक्त फेकणारें यंत्र आहे. याच्याच योगानें वर दिलेल्या सर्व वाहिन्यांतून रक्त किंवा लसीका सारखी खेळत असते.

छातीचा आडवा छेद.



१ बरगड्या २ फुप्फुसावरण ५ मणका ६ उजवें फुप्फुस
३ डावें फुप्फुस ४ अन्नमार्ग ७ हृदय ८ हृदयावरण

हें हृदय दोन्ही फुप्फुसांमध्यें थोडें डाव्या बाजूस आहे. याचेवर एक आवरण असतें. हें हृदावरण दुहेरी आहे. हीं दोन्ही आवरणें श्वेततंतुमय कलेचीं आहेत. यांतील एक आवरण हृदयाबरोबर असतें. त्यास अंतःकवच असें म्हणतात. व दुसऱ्या बाहेरील आवरणास बहिःकवच असें म्हणतात. या दोन आवरणांमध्यें अगदीं बेताची लसीका असते; ती इतकीच असते कीं, हृदय हें आपलें काम

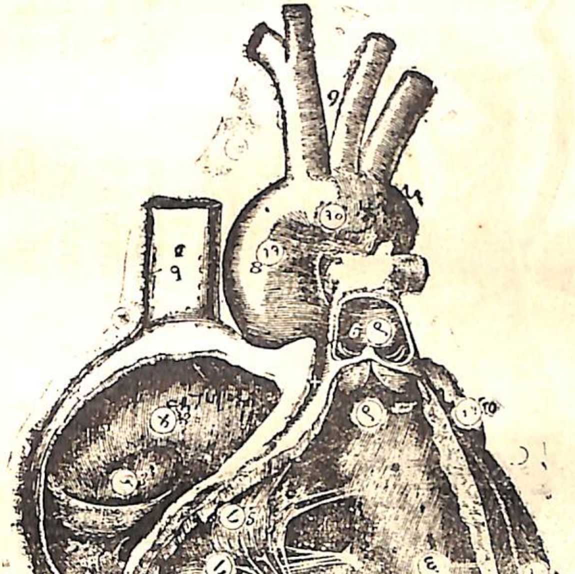
करीत असतां त्याच्या हालचालींमुळें हीं आवरणें एकमेकांवर घासलीं जाऊं नयेत. उलट तीं गुळगुळीत होऊन हृदयाच्या हालचालीस मदत होईल. जसें अंतःकवच हृदयास चिकटलेलें असतें, तसें बहिःकवच उरोदरपटलास खालीं चिकटलेलें असतें. हीं दोन्ही कवचें सूक्ष्म आवरणकलेचीं बनलेलीं आहेत. हीं दोन्ही कवचें हृदयास मिळणाऱ्या मोठ्या वाहिन्यांवरही आहेत; अगदीं हृदयापुरतींच नाहींत. अशा रीतीनें ही अगदीं बंद पेटीच झालेली आहे. अंतःकवच हें पुष्कळ लवचिक तंतूंनीं बनलें असल्यामुळें हृदयाचा आकार जसा बदलेल तसा याचाही आकार बदलतो. परंतु बहिःकवचाचे ठिकाणीं तसे लवचिक तंतु नाहींत. त्यामुळें हृदयाच्या वाढत्या आकारास मर्यादा राहते.

हृदयाचे मुख्य दोन उभे भाग केले आहेत. मध्यें एक पडदा आहे. फिरून या दोन भागांचे आडवे दोन भाग केले आहेत. एकूण चार भाग. उभ्या दोन भागांचा ह्मणजे डावा व उजवा यांचा परस्परांशीं संबंध नाहीं. ते अगदीं स्वतंत्र आहेत. वरच्या भागास कर्णिका ह्मणतात व खालच्या भागास जवनिका ह्मणतात. प्रत्येक बाजूचे हे दोन भाग एकमेकांशीं जोडलेले आहेत. ह्मणजे या एका भागांतून दुसऱ्या भागांत रक्त जाण्यास मार्ग आहे. पण मध्यें एक एकमुखी पडदा आहे. याचे योगानें रक्त एक दिशेनें जातें. उलट परत येत नाहीं. तात्पर्य, हृदयाचे चार भाग आहेतः-(१) उजवी कर्णिका (२) डावी कर्णिका, (३) उजवी जवनिका व (४) डावी जवनिका.

उजव्या कर्णिकेचा आकार चौकोनी आहे. त्याचे वरील आवरण फार पातळ आहे. मुख्य धमनीच्या बाजूस त्याचें एक टोक वर आलेलें आहे. त्याच्या आंतील बाजू तुळतुळीत असून तेथें एक सूक्ष्म अस्तर आहे. त्यास हृदंतर्वेष्टण असें ह्मणतात. अशा प्रकारचें अस्तर हृदयाच्या आंतील सर्व बाजूंस आहे. याच्यामध्यें शिरांवाटे सर्व शरीरांतून परत आलेलें रक्त येतें. यांतील धाकट्या शिरेच्या तोंडाशीं एकमार्गी पडदा आहे. या पडद्याच्या मागल्या बाजूस एक खळगा आहे. गर्भामध्यें जीव असतांना दोन कर्णिकांमध्यें या ठिकाणीं भोंक असतें. हृदयामध्यें रक्त हिंडून परत ज्या शिरेनें येतें, तीही शीर याच भागांत मिळते.

उजवी जवनिका हृदयाच्या पुढच्या भागीं असते. व थोडासा हृदयाचा मागील भागही व्यापते-ही हृदयाच्या खालच्या बाजूस आहे. हीस दोन तोंडें

आहेत. एक तोंड उजव्या कर्णिकेस मिळालें आहे व एक फुप्फुसाकडे जाणाऱ्या धमनीस लागलेलें आहे. याच्या दोन्ही तोंडावर एकमार्गी पडदे आहेत. कर्णिकेजवळच्या तोंडावर त्र्यंकुश पडदा व फुप्फुसाकडे जाणाऱ्या धमनीच्या तोंडावर अर्धचंद्राकार एकमार्गी पडदा आहे. या जवनिकेमध्यें स्नायूचा पुढें आलेला जो भाग आहे, त्यास हृत्स्नायुपुंज असें ह्मणतात.



उजवी कर्णिका व उजवी जवनिका.

१ मुख्य शीर, २ लघुशीर ३ पैत्तिक शीर ४ कर्णिका ५ गर्भावस्थेंत दोन कर्णिकमध्यें भोंक असलेली जागा ६ जवनिका ७ हृत्स्नायुपुंज ८ त्र्यंकुश-पडदा ९ अर्धचंद्राकार पडदा व फुप्फुसाकडे जाणाऱ्या धमनीचा उघडा भाग १० मुख्य धमनी ११ डावी कर्णिका १२ डावी जवनिका.

डावी कर्णिका पाठीमागून चांगली दिसते. हीस दोन्ही फुप्फुसांकडून आलेल्या दोन शिरा मिळाल्या आहेत. उजव्या कर्णिकेपेक्षां डावी कर्णिका जास्त बळकट व जाड आहे. डाव्या कर्णिकेच्या व डाव्या जवनिकेच्या मधील तोंड बदामी

आकाराचें असून उजव्या कर्णिकेजवनिकेमधील तोंडापेक्षां जरा लहान आहे.

डावी कर्णिका व डावी जवनिका.



१ डाव्या कर्णिकेस मिळालेल्या फुफ्फुसाकडील दोन शिरांचीं टोंकें. २ जवनिकेवरील स्नायूचें जाड आवरण ३ हृत्स्नायुपुंज ४ जवनिका ५ अंकुश पडदा ६ अर्धचंद्राकार पडदे व मुख्य धमनीचा उघडा भाग ७ उजव्या जवनिकेपासून फुफ्फुसाकडे नेणाऱ्या धमनीचें उगमस्थान व तिचे तोंडावरील अर्धचंद्राकार पडदे ८ मुख्य धमनी ९ फुफ्फुसाकडील धमनी.

डाव्या जवनिकेनें हृदयाचा मागील भाग बराच व्यापला आहे. त्यास दोन तोंडें आहेत व तीं जवळजवळ आहेत. एक तोंड जवनिका कर्णिकेमध्यें आहे. व दुसरें मोठ्या धमनीचे तोंड होय. याच्या दोन्ही तोंडांवर एकमार्गी पडदे आहेत. कर्णिकाजवनिकेच्या तोंडावर अंकुश पडदा व मोठ्या धमनीच्या तोंडावर अर्धचंद्राकार पडदा आहे. उजव्या जवनिकेप्रमाणें यांतही स्नायूचा पुढें आलेला भाग आहे. तो उजव्या स्नायुपुंजापेक्षां लहान आहे. याच्यावरील स्नायूचें आवरण

मनुष्यांमध्यें अर्धा इंच जाडीचें आहे. इतकी जाडी वरच्या टोकाकडे नसते. ही जाडी उजव्या जवनिकेच्या जाडीपेक्षां तिप्पट आहे.

जिवंतपणीं प्रत्येक जवनिकेमध्यें साडेसात तोळे रक्त मावेल इतकी ती मोठी आहे. कर्णिकेचा विस्तार इतका मोठा नसतो व तिजवरील कातडींही तितकीं जाड नसतात. कारण जवनिका रिकामी झाल्यावर कर्णिकेमधील रक्त आपोआप जवनिकेंत जातें. कर्णिकेच्या आकुंचनासही सुरुवात मागाहून होते. त्यामुळें कर्णिकेंतील रक्त जवनिकेंत ढकलण्यास कर्णिकेस फारसे श्रम पडत नाहींत.

हृदयाची लांबी पांच इंच, रुंदी साडेतीन इंच व जाडी अडीच इंच आहे. मोठया मनुष्याच्या हृदयाचें वजन तेवीस ते पंचवीस तोळे आहे. याचें वजन तारुण्यापर्यंत वाढत असतें व उतार वयांत कमी होऊं लागतें.

हृदय हें सर्व स्नायूंचें बनलें आहे. परंतु कर्णिकाजवनिकेच्या तोंडावर एक संधानक कलेचें कडें असून त्यास हे सर्व स्नायु जोडलेले आहेत. प्रत्येक धमनीच्या तोंडावर श्वेततंतुमय कला आहे. कांहीं स्नायुतंतु प्रत्येक कर्णिकेचे निराळे व प्रत्येक जवनिकेचे निराळे आहेत; तर कांहीं दोहों दोहोंस जोडून पसरलेले आहेत; ह्मणजे कांहीं तंतु दोन्ही कर्णिकांवर पसरलेले आहेत, कांहीं दोन्ही जवनिकांवर पसरले आहेत, कांहीं कर्णिकाजवनिकांवर पसरले आहेत, तर कांहीं तंतु मधील संधानक कलेच्या कड्यावरून गेले आहेत. हृदयाचे भाग जोडणारे खरे स्नायु दोन्ही कर्णिकांच्या पडद्यांपासून दोन जवनिकांच्या पडद्यापर्यंत गेलेले आहेत. त्यांस मुख्य संयोजक स्नायु ह्मणतात. आणि हृदयाची क्रिया चालू असतांना जी एक गति कर्णिकेकडून जवनिकेकडे जाते, त्या वेळीं या मुख्य संयोजक स्नायूजवळ ती गति जरा मंद असते. या स्नायूवर प्रयोग केल्यावरून असें दिसून आलें कीं, ज्या वेळेस हे स्नायु बिघडलेले असतात, त्या वेळीं कर्णिकाजवनिकांच्या गतींत बिघाड होतो.

रक्त येणाऱ्या जाणाऱ्या हृदयाच्या तोंडावर जे पडदे आहेत, त्यांची रचना अशी आहे कीं, रक्त एका मार्गानें फिरावें, त्यास उलट गति मिळूं नये.

त्र्यंकुश पडद्यास तीन कप्पे आहेत व द्व्यंकुश पडद्यास दोन कप्पे आहेत. त्या प्रत्येकाचे फिरून दोनदोन भाग झाले आहेत. म्हणजे त्र्यंकुश पडद्यास खरोखर सहा कप्पे आहेत व द्व्यंकुश पडद्यास चार कप्पे आहेत. त्या प्रत्येक कप्याचा

आकार तिकोनी आहे.

कर्णिकेजवनिकेच्या तोंडावरील या त्र्यंकुश पडद्याच्या बुडाशीं एक स्नायुतंतूचें कडें आहे. त्याच्यामध्यें या पडद्याची एक बाजू घट्ट बसविलेली आहे व या पडद्याच्या बुडाशीं त्याच्या कडेच्या भागास एक गोलाकार आधार दिला आहे. या पडद्याच्या मोकळ्या बाजूस आधार मिळावा ह्मणून जवनिकेच्या बाजूस एक स्नायूचा जरा पुढें आलेला भाग असतो. त्यास हृत्स्नायुपुंज ह्मणतात. त्याच्या जवळ बारिक तंतूंनीं या पडद्याच्या कडा बांधलेल्या असतात. त्या कप्प्याच्या मधल्या भागास आधार असावा ह्मणून कांहीं तंतु तेथें गेलेले आहेत. ते कप्प्याच्या कातड्यांत गुंतवलेले असतात.

अशाच प्रकारची रचना द्व्यंकुश पडद्याची असते. परंतु हा द्व्यंकुश पडदा त्र्यंकुश पडद्यापेक्षां फार जाड व बळकट आहे. कारण याच्यावर जास्त दाब पडतो.

दुसरे दोन अर्धचंद्राकार पडदे फुप्फुसाकडे जाणाऱ्या धमनीच्या तोंडावर व मुख्य धमनीच्या तोंडावर आहेत. या दोघांची रचना सारखीच आहे. परंतु मुख्य धमनीच्या तोंडावर असलेला पडदा फार जाड व बळकट आहे. कारण त्यास फार जोराचा दाब सहन करावा लागतो. प्रत्येक पडद्याचे अर्धचंद्राकार असे तीन भाग आहेत. त्याच्या कडेची बाजू धमनी व जवनिका यांच्या सांध्यावर असलेल्या स्नायूच्या कड्यास घट्ट बसविलेली आहे. मधला भाग एखाद्या भांड्याप्रमाणें अधांतरीं लोंबता ठेवला आहे. त्यास कांहीं आधार नाहीं. जो भाग धमनीच्या कडेस चिकटला आहे, तेथून कांहीं धागे निघतात. ते पडद्याच्या सर्व भागावर पसरलेले आहेत. जो मोकळा भाग आहे तो पातळ आहे; तो नुसत्या हृदंतर्वेष्टणाचा बनलेला आहे. अशा रीतीनें हे पडदे बनलेले आहेत. जेव्हां रक्त धमनींत शिरतें, तेव्हां ते उघडतात व रक्त परत येऊं नये ह्मणून मिटतात. प्रत्येक धमनीच्या मधील या अर्धचंद्राकार कप्पासमोर धमनीच्या बाहेर एक कडें आहे.

रुधिराभिसरणाचा मार्ग.

आतां रक्त कसकसें फिरतें तें सामान्य तऱ्हेनें पाहूं. रक्त हृदयाच्या उजव्या कर्णिकेंत येतें, तेथून ते उजव्या जवनिकेंत येतें, तेथून फुप्फुसाच्या धमनीच्या द्वारें फुप्फुसांत जातें. या धमनीस दोन फाटे फुटून ते प्रत्येक फुप्फुसांत जातात.

तेथें तें रक्त शुद्ध होण्याकरतां फुप्फुसांतील केशवाहिन्यांत खेळविलें आहे. यथील रक्त केशवाहिन्यांतून फुप्फुसांतील शिरेंतून डाव्या कर्णिकेंत येतें, तेथून डाव्या जवनिकेंत येतें; तेथून मुख्य धमनींत शिरतें. पुढें त्यास पुष्कळ धमन्या फुटून तें सर्व शरीरभर खेळविलें जातें. त्या धमन्यांस पुढें केशवाहिन्या फुटतात; त्यांतून रक्त शिरेंत जाऊन परत हृदयाच्या उजव्या कर्णिकेंत येतें. अशा रीतीनें रक्त सर्व शरीरभर फिरतें.

रुधिराभिसरणाचे दोन तीन प्रकार आहेत. हृदयांतून फुप्फुसांत रक्त जाणें व तेथून परत हृदयांत येणें, यास फुप्फुसांतील रुधिराभिसरण ह्मणतात. रक्त हृदयांतून सर्व शरीरभर फिरून परत हृदयाकडे येणें यास सर्व शारीरिक रुधिराभिसरण ह्मणतात. हृदयांतून जें रक्त पोटांतील अंतरावयवाकडे जातें, तें परत एकदम हृदयाकडे येत नाहीं, तर तें एका शिरेंत एकत्र होऊन यकृताकडे जातें व मग तेथून हृदयाकडे परत येतें. यास पैत्तिक रुधिराभिसरण ह्मणतात. व अशा प्रकारचें कांहीं रक्त मूत्रपिंडांत फिरतें, त्यास मूत्रज रुधिराभिसरण ह्मणतात. शिरेंतील रक्त काळें असतें, व धमनींतील रक्त तांबडेंलाल असतें. याचें कारण फुप्फुसांत रक्तामध्यें प्राणवायु शोषला जातो, व त्यांतील कर्बद्विप्राणिल वायु बाहेर टाकला जातो. फुप्फुसाच्या पोषणाकरतां धमन्या त्याच्यामध्यें असतात.

धमनींची रचना.

धमन्या डाव्या जवनिकेपासून सुरू होतात. प्रथम एकच धमनी असते. पुढें तीस तीन फाटे फुटतात. ते तीन फाटे अनुक्रमें डोकें, मान व दोन्ही हात यांचे पोषणाकरतां जातात व एक फाटा खालीं जातो. त्यास छातीमध्यें व पोटामध्यें लहान मोठे अनेक फाटे फुटतात. पुढें त्यास दोन फाटे फुटून दोन्ही पायांकडे गेले आहेत. यास जे फाटे फुटतात ते लहान लहान होत होत पुढें केशवाहिन्या बनतात. धमन्या शरीरांत अशा ठिकाणाहून गेल्या आहेत कीं, सहसा त्यांस दुखापत होऊं नये किंवा त्यांच्यावर दाब पडूं नये. बहुतेक धमन्या सरळ जातात व दुसऱ्या धमन्यांस जोडलेल्या असतात. यांस जे फाटे फुटतात ते लघु कोनांत फुटतात, ह्मणजे या फाट्यांत लघुकोनाइतकें अंतर असतें. त्यामुळें रक्तप्रवाहास अडथळा येत नाहीं व मूळ धमनीपेक्षां त्यांच्या फाट्यांमधील एकंदर पोकळी

जास्त असते. त्यामुळें धमन्या जसजशा लांब जातात तसतसें त्यांतील क्षेत्र वाढत जातें. मेल्यावर धमन्या विस्तृत जाहलेल्या असतात व शिरा रक्तानें भरलेल्या असतात. फुप्फुसांतील धमन्यांची स्थिति शरीरांतील इतर धमन्यांप्रमाणेंच असते.

धमनीची नलिका तीन पदरांनीं झालेली असते. वरच्या पदरास बहिःस्तर ह्मणतात. हा पदर फार बळकट आहे. यांत बौद्बुद कलेचे व कांहीं पीत-कलेचे थर असतात. या थरांच्या व मध्यपदराच्या दरम्यान कांहीं पीततंतूंचा थर असतो. त्यास पीतचतुर्थस्तर ह्मणतात.

मधला पदर स्नायूंचा असून त्यांत पीतकलाही असते, व कांहीं बौद्बुदकलाही असते. मोठ्या धमनींत हा पदर फार जाड असतो. यांतील स्नायु बिनपट्टयाचे असून ते कंकणाकृति बसविलेले आहेत. मोठ्या धमनींत पीततंतु फार असतात.

आंतील तिसरा पदर तिहेरी आहे. वरला थर पीतकलेचा, मधला थर संधानक-कलेचा, व आंतील थर सूक्ष्म आवरणकलेचा आहे. हा आंतील थर पातळ, लवचिक, पारदर्शक व गुळगुळीत असल्यामुळें रक्त फिरत असतां त्यास त्याचा अडथळा येत नाहीं.

धमनीवरील पदरामध्यें त्याचे पोषणासाठीं धमन्या आहेत त्यांस अधिधमनी ह्मणतात. त्यांस पुढें केशवाहिन्या व शिरा जोडलेल्या असतात. या वरील व मधील पदरांत असतात, परंतु आंतील पदरांत नसतात. या पदरामध्यें सहकारी मज्जातंतूंचे धागेही आहेत. ते त्या धमन्यांमध्यें कंकणाकार बसविलेले आहेत.

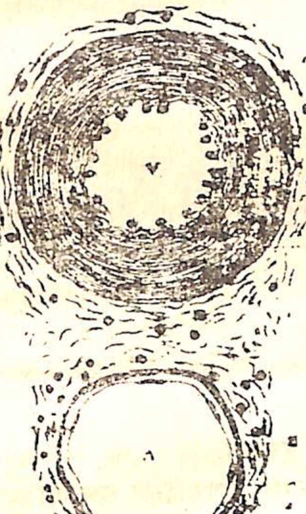
शिरांची रचना.

शिरांस आरंभ केशवाहिन्यांपासून होतो. या प्रथम केशवाहिन्यांपेक्षां थोड्या मोठ्या असतात. त्या पुढें मोठया होत होत मुख्य दोन शिरा बनून त्या व हृदयांतील शीर वगैरे, हृदयांतील उजव्या कर्णिकेस मिळतात. फुप्फुसांतील चार शिरा डाव्या कर्णिकेस मिळतात. शिरांतील एकंदर पोकळी त्या जशा हृदयाकडे येऊं लागतात तशी कमी कमी होऊं लागते. परंतु त्या शिरेच्या लगतच्या धमनीपेक्षां शिरेची पोकळी तिप्पट जास्त असते. फुप्फुसांतील शिरा तेथील धमन्यांयेवढयाच असतात, मोठया नसतात. मेल्यावर शिरा रक्तानें भरलेल्या असल्यामुळें

ताठलेल्या असतात. कारण शिरा लवचिक नसतात. कांहीं शिरा शरीराच्या वरील भागांतून गेलेल्या आहेत तर कांहीं आंतून गेलेल्या आहेत व त्या परस्परांशीं जोडलेल्या आहेत.

धमनीप्रमाणें हिजवर तीन पदर आहेत. वरचा पदर बौद्‌बुद कलेचा असून हा पदर धमनीवरील या पदरापेक्षां जाड आहे. कोठें यांत स्नायूचे उभे तंतु असतात. मधला पदर धमनीच्या मधल्या पदरापेक्षां पातळ असून त्यांत कंकणाकृति बिनपट्याच्या स्नायूचे तंतु आहेत. यांत कांहीं पीत व श्वेत संधानक कलेचे तंतु आहेत. हृदयाचे जवळच्या मोठ्या शिरांवर व फुप्फुसांतील शिरांवर पट्याचे स्नायूचे तंतु कंकणाकृति बसविलेले आहेत व ते कर्णिकेवरही नेलेले आहेत. हाडांतील शिरा, तसेंच मेंदू, कणा यांतील शिरांवर हा पदर नाहीं. तिसरा आंतील पदर फार पातळ आहे. हा पदर सूक्ष्म शिरेंत नसतो.

धमनीचा आडवा छेद.

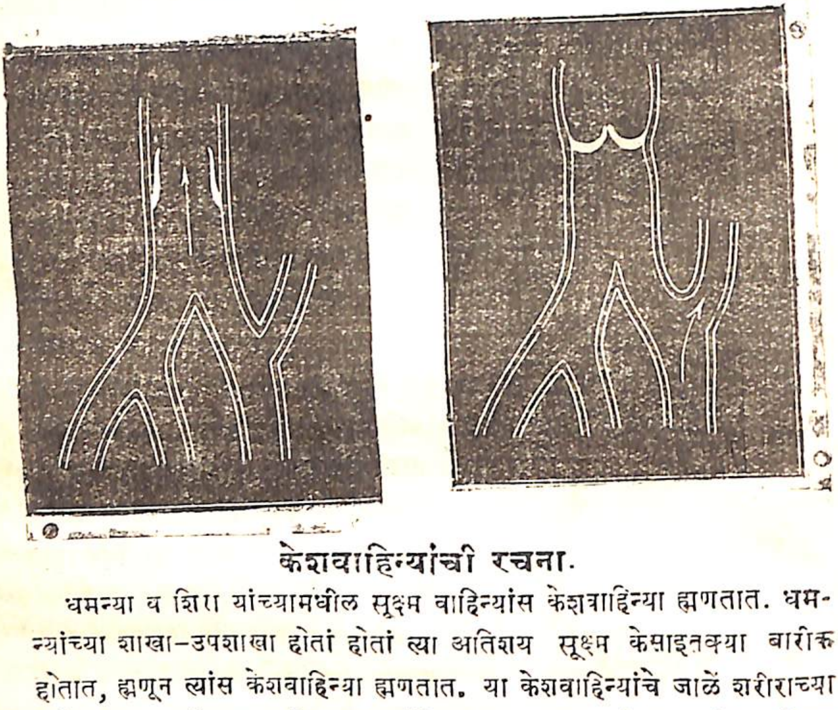


शिरेचा आडवा छेद.

धमन्या व शिरा यांमधील मुख्य फरक म्हणजे शिरांमध्यें एकमार्गी पडदे असतात; तसे धमनींत नसतात. असे पडदे मोठ्या शिरांत असतात. हे पडदे अर्धचंद्राकार असतात. यांचीं मोकळीं टोकें हृदयाकडे वळलेलीं असतात. त्यामुळें हृदयाकडे जात असलेलें रक्त परत फिरत नाहीं. हे प्रत्येक ठिकाणीं दोनदोन असतात; लहान शिरांत एकेकच पडदा असतो; तीनतीन चारचारसुद्धां एके ठिकाणीं आढळतात. तसेंच मोठ्या शिरांत ते जवळजवळ बसविलेले असतात. ते आंतील पदराच्या सुरकुतीपासून उत्पन्न होतात. असले पडदे सर्व शिरांत असतात असें नाहीं, कांहीं शिरांत मुळींच नसतात. ते पायाच्या व हाताच्या शिरेंत आहेत.

अत्यंत लहान ह्मणजे एक दोरी व्यासाच्या शिरेंत ते नाहींत. ज्याच्यावर स्नायूंचा दाब बसत नाहीं तेथें हे पडदे नाहींत. जसें–फुप्फुसांतील शिरा, मस्तकांतील शिरा हाडांतील शिरा वगैरे. शिरांच्या व धमनीच्या पदरांत लसीकावाहिन्या आहेत.

शिरांमधील पडदे, एक उघडलेला व दुसरा मिटलेला.



केशवाहिन्यांची रचना.

धमन्या व शिरा यांच्यामधील सूक्ष्म वाहिन्यांस केशवाहिन्या ह्मणतात. धमन्यांच्या शाखा–उपशाखा होतां होतां त्या अतिशय सूक्ष्म केसाइतक्या बारीक होतात, ह्मणून त्यांस केशवाहिन्या ह्मणतात. या केशवाहिन्यांचें जाळें शरीराच्या सर्व भागांत आहे. फक्त हीरा, उपस्थांतील नळ, वार, या ठिकाणीं केशवाहिन्या नाहींत. केशवाहिन्या सूक्ष्म आवरण कलेच्या बनलेल्या आहेत. यांचा एकच पदर असतो. हा पदर पारदर्शक व लवचिक आहे. हा पदर सूक्ष्म सजीव परमाणु एकमेकांस जुळून झालेला आहे. परंतु हे सजीव परमाणु सारखे जुळून बसलेले नसतात, ह्मणून त्यांचेवर एक चिकट पदार्थ लावून तो सारखा एकरूप केलेला असतो. केशवाहिन्या सर्व सारखा जाडीच्या नसतात. कांहीं बारीक असतात. त्यांचा साधारण व्यास इंचाच्या २ हजाराव्या हिस्शाइतका आहे. अगदीं लहान केशवाहिन्या मस्तकांत व पोटांतील श्लेष्मल त्वचेंत आहेत. फार मोठ्या केश-

वाहिन्या त्वचेंत, फुप्फुसांत व हाडांतील मज्जेंत आहेत. कोठें केशवाहिन्या वाटोळ्या फिरविलेल्या आहेत, तर कोठें लांबोळ्या, तर कोठें तिकोनी चौकोनी फिरविलेल्या आहेत. कोठें यांचीं दाट जाळीं आहेत, तर कोठें त्या विरळ आहेत. फुप्फुसें, श्लेष्मल त्वचा, निरनिराळे रसोत्पादक पिंड येथें यांचीं जाळीं दाट आहेत. तात्पर्य, ज्यांना जास्त श्रम पडतात व त्यामुळें ज्यांची जास्त झीज होते, तेथें यांचीं दाट जाळीं आहेत व जेथें श्रम कमी तेथें यांचीं जाळीं विरळ आहेत.

लसीकावाहिन्या.



हातामधील लसीकावाहिन्या.

ज्या ठिकाणीं रक्त जाऊं शकत नाहीं, अशा सूक्ष्म भागांचें पोषण करण्याकरितां केशवाहिन्यांतून लसीका पाझरते. ती लसीका वाहिन्यांतून परत हृदयाजवळ रक्तांत आणून सोडली जाते. लसीकावाहिन्यांची रचना मुख्यत्वेंकरून शिरांसारखीच असते. त्यांस एकमार्गी पडदे पुष्कळ असतात. याचा आरंभ लसीका केशवाहिन्यांपासून होतो, न तो एखाद्या कलेच्या ठिकाणीं किंवा अवयवाचे ठिकाणीं होतो. शेवटीं याचे दोन नळ आणून हृदयाजवळ शिरेस जोडलेले आहेत. यांतून वाहणारें द्रवद्रव्य केशवाहिन्यांतून पाझरून मोठ्या शिरेंत सोडलें जातें. हें रक्ताप्रमाणें हृदयापासून निघून हृदयांत परत सोडलेलें नाहीं. हें फक्त एका दिशेनें म्हणजे सर्व शरीरांतून हृदयाकडे नेलें जातें. यांतून वाहणारा रस एका मोठ्या नळांत एकत्र करून, तो डाव्या बाजूच्या गळ्याकडून व हाताकडून आलेल्या शिरेच्या संधीजवळ शिरेंत सोडला जातो. या थोरल्या लसीकावाहिनीस वक्षनालिका म्हणतात. पोटांतून जाणाऱ्या लसीकावाहिन्यांस दुग्धवाहिन्या म्हणतात. कारण जेवण झाल्यावर व विशेषतः स्निग्ध आहार केल्यावर यांतून दुधासारखा रस

वाहतो. या वेळीं या रसास रसधातु असें ह्मणतात. रसधातु म्हणजे अतिशय सूक्ष्म असें पृथक्करण पावलेल्या वसान्नानें युक्त असा रस. पुढें हा रस लसीकापिंडांतून जातो. याचें वर्णन पुढें करूं.

लसीकाकेशवाहिन्यांचीं दाट किंवा विरळ जाळीं असतात. रसत्वचेंत याचीं विरळ जाळीं आढळतात. या केशवाहिन्यांची रचना रक्ताच्या केशवाहिन्यांप्रमाणेंच असते. फरक इतकाच कीं, रक्तांतील केशवाहिन्यांतून लसीका झिरपण्याकरतां भोंकें असतात, तशीं यांस नसतात. कांहीं ठिकाणीं याच प्रकारच्या फक्त केशवाहिन्या असतात. जसें–रसत्वचा.

रुधिराभिसरण.

आतां आपण रक्त हें सर्व शरीरांत फिरून शरीराचें कसें पोषण करतें व शरीरांतील त्याज्य भाग कसा बाहेर काढून टाकतें, तें पाहूं. पाश्चिमात्यांमध्यें रुधिराभिसरणाचा शोध हार्वेसाहेबानें लावला. त्यापूर्वीं रुधिराभिसरणाबद्दल नानातऱ्हेच्या कल्पना होत्या. कोणी धमन्यांतून हवा फिरते असें समजत, कोणी त्यांतून शारीरिक अर्क वाहत असून तो मेंदूंतील एका विवरांतून वाहण्यास सुरवात होते, असें ह्मणत. कोणी ह्मणत कीं, रक्त हें घड्याळाच्या लंबकाप्रमाणें इकडून तिकडे व तिकडून इकडे फिरतें. असो. आतां हार्वे साहेबांनीं रुधिराभिसरणचीं कारणें काय दिलीं आहेत तीं पाहूं. तीं कारणें समजण्यासाठीं शरीराची चांगली माहिती पाहिजे.

(१) हृदयास दोन तऱ्हेचे नळ जोडलेले आहेत, १ धमन्या व २ शिरा.

(२) हृदयांत व शिरांत पडदे आहेत, यामुळें रक्त एका बाजूनें वाहत असलें पाहिजे.

(३) रक्त हें हृदयांतून जोरानें धमनींत फेंकलें जातें; जिवंतपणीं धमनी कापली तर त्यांतून रक्त जोरानें बाहेर येतें व त्या वेळीं आवाज होतो. तो आवाज हृदयाच्या आवाजाबरोबर होतो.

(४) हृदयाजवळची शीर बांधली तर हृदय फिक्कें पडतें, कोमजतें, व त्यांत रक्त बिलकूल नसतें. शिरेवरील बंधन काढल्यास पूर्वींप्रमाणें हृदय रक्तानें भरतें.

(५) हृदयाजवळची धमनी बांधली तर हृदय रक्तानें भरून जातें. तें बंधन सोडल्याशिवाय तें रिकामें होत नाहीं.

(६) वरील प्रयोग इतर जनावरांवर केले. परंतु पुढील प्रयोग मनुष्यावर
केला. एखादा अवयव-हातपाय-घट्ट बांधला. तो इतका कीं, त्यांत रक्त शिरूं
नये. तर तो अवयव फिक्कट पडतो व गार होतो, व तें बंधन थोडेसें सैल केलें
कीं- त्या अवयवांत रक्त यावें परंतु त्यांतून रक्त परत जाऊं नये.-तर तो अव-
यव फुगतो व तें बंधन पूर्णपणें सोडल्यावर तो अवयव पहिल्याप्रमाणें होतो.
यावरून मनुष्याच्या शरीरांत रक्त फिरतें.

(७) रक्तांत कोठेंही विषाचा संचार झाल्यास तें विष सर्व शरीरभर होतें.

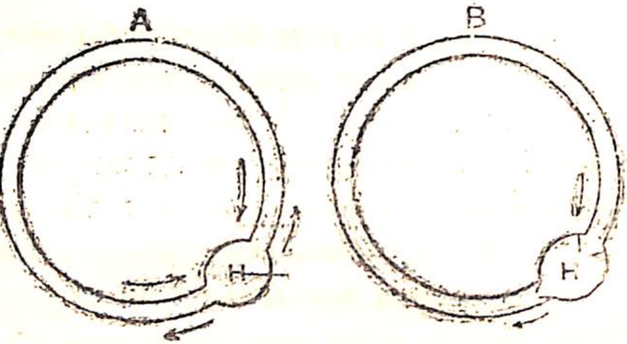
(८) धमनी जर तुटली तर तो रक्तस्राव हृदय व जखम यांचेमध्यें धमनी
दाबली असतां राहतो. परंतु शिरेस जखम झाली असतां जखमेच्या पलीकडे
दाब द्यावयास पाहिजे.

हार्वेसाहेबांनीं दिलेल्या कारणांपेक्षां आणखी कारणें खालीं दिलीं आहेत:—

(९) जो रक्तांत मिसळला असतां लवकर समजेल असा पदार्थ (पोटॅशि-
यम ऑफ सायनाईड) टोंचून रक्तांत घातला असतां तो पदार्थ थोड्या वेळानें
तेथील रक्त काढलें असतां त्याच ठिकाणीं आढळतो.

(१०) यास दहावें प्रमाण ह्मणजे प्रत्यक्ष पाहणें. आतां मोठमोठालीं सूक्ष्म-
दर्शक यंत्रें मिळत आहेत. त्यांतून केशवाहिन्या असलेला बेडकाचा एखादा
अवयव पाहिला असतां त्यांत केशवाहिन्यांतून रक्त फिरतांना दिसतें. केशवाहि-
न्यांचा शोध पुढें लागला. हार्वेसाहेबाचें असें मत होतें कीं, धमनी शुद्ध रक्त
एखाद्या स्नायुपिंडांत आणून सोडते व शीर तेथील रक्त परत हृदयांत आणून
सोडते. केशवाहिन्यांबद्दल त्यास कल्पना नव्हती.

रुधिराभिसरणाची कल्पना येण्याकरितां थोडा विचार करूं. पुढील आकृतींत
दाखविल्याप्रमाणें एक वाटोळी नळी आहे. ती एके ठिकाणीं थोडी जास्त रुंद आहे,
तें हृदय समजूं. या नळींत पाणी भरलें तर या पाण्यांत गति उत्पन्न होणार नाहीं.
तो रुंद भाग लवचिक रबराचा असून तो भाग दाबला तर त्यांतील पाणी दोन्ही
बाजूंनीं जाईल. यामध्यें एक दिशेनें गति उत्पन्न होणार नाहीं. हें आकृति (A)
वरून समजेल. यास जर आकृति (B) प्रमाणें रुंद भागाच्या दोन्ही तोंडांस
एकमार्गी पडदे बसविले, तर हा रुंद भाग दाबला असतां त्यामध्यें एक दिशेनें



गति उत्पन्न होईल. आकृतींत काढलेल्या बाणावरून गति समजेल. द्रव पदार्थ नेहमीं जेथें दाब जास्त तेथून जेथें दाब कमी तेथें जात असतात. तर येथें रुंद भागाचे आकुंचनानें डाव्या बाजूचे पडदे उघडून दाब कमी होईल व पाणी त्या बाजूनें वाहूं लागेल. त्यानंतर बाहेरच्या नळींत त्या रुंद भागापेक्षां दाब वाढेल व त्यामुळें उजव्या बाजूचे पडदे उघडतील. अशा रीतीनें हृदय व वाहिन्या यांचेमध्यें क्रिया चालते. याचा आतां विचार करूं.

मनुष्याचे हृदयाची पूर्ण वाढ झालेली आहे. अशा प्रकारची वाढ इतर प्राण्यांत झालेली नाहीं. पक्ष्याचें हृदय मनुष्यासारखें कांहीं अंशीं आहे; परंतु सापाचे ठिकाणीं जवनिका दोन नसतात. बेडकामध्यें दोन कर्णिका असून जवनिका एकच असते. पाण्यांत राहणाऱ्या माश्याचे ठिकाणीं हृदयाचे भाग एका ओळींत असतात. लहान लहान किडे यांचे ठिकाणीं तर हृदय ह्मणजे एकच कप्पा असतो. रक्त त्यांतून धमनींत फेकलें जातें. त्यांचे ठिकाणीं लसीका व रक्त निराळें नसतें व केशवाहिन्याही नसतात. तात्पर्य, मनुष्यामध्यें ज्याप्रमाणें रुधिराभिसरणाचीं उपकरणें पूर्ण आहेत तशीं इतर प्राण्यांत नाहींत.

हृदय व त्याची हालचाल.

एखादा मनुष्य हृदयाकडे एखाद्या क्षणीं पाहूं लागला, तर तें स्थिर नाहीं, त्याचा आकार वरचेवर बदलतो, असें त्यास दिसून येईल. ज्या क्षणीं पाहण्यास आरंभ केला त्या क्षणीं हृदयाची जी स्थिति होती तशी स्थिति फिरून येई पर्यंत जो फेरफार होतो, त्यास हृदयाची एक फेरी ह्मणतात. हृदयांतील रुधिराभिसरणाहून हें निराळें आहे. एक वेळ हृदयांतील स्नायु आकुंचन पाव-

तात व लगेच ते सैल पडतात. या सैल पडण्यास प्रसरण ह्मणतात.

हृदयांतील दोन्ही कर्णिकांचं आकुंचन एकदम होतें व नंतर दोन्ही जवनिकांचें आकुंचन एकदम होतें. व नंतर कांहीं वेळ सर्व हृदयाचें प्रसरण होत असतें; मग फिरून कर्णिकेच्या आकुंचनास आरंभ होतो. एका मिनिटांत हृदयाचे बहात्तर ठोके पडतात, त्या मानानें एका ठोक्यास ८ दशांश सेकंद लागतें असें मानल्यास हृदयांतील प्रत्येक भागांतील आकुंचनप्रसरणास किती वेळ लागतो हें खालील कोष्टकावरून समजेल.

कर्णिकेचें आकुंचन वेळ १ दशांश से.	कर्णिकेचें प्रसरण ७ दशांश सेकंद
जवनिकेचें आकुंचन ३ दशांश से.	जवनिकेचें प्रसरण ५ दशांश से.
सर्व हृदयाचें आकुंचन ४ दशांश से.	सर्व हृदयाचें प्रसरण ४ दशांश से.

यावरून असें दिसेल कीं, कर्णिका व जवनिका यांच्या आकुंचनास जो वेळ लागतो, त्याचे शिवाय बाकीचा वेळ प्रसरणास लागतो. कर्णिकेचें आकुंचन १ दशांश सेकंदांत होतें, तर त्याचे प्रसरणास फेरीस लागणारा सर्व वेळ लागतो. जर हृदयाची गति धावतांना वगैरे वाढली, तर प्रत्येक फेरीस वेळ कमी लागूं लागेल, त्या वेळीं प्रसरणास लागणारा वेळ कमी कमी होतो, पण आकुंचनाचा वेळ कमी होत नाहीं.

कर्णिकेचें प्रसरणः—कर्णिका रिकामी झाल्यावर तिचे प्रसरणास आरंभ होतो व त्यांत शिरांतील रक्त येऊं लागतें. शिरांतील रक्ताचा दाब जरी कमी असतो, तरी तो कर्णिका रिकामी झाल्यामुळें जास्तच असतो. यांत रक्त जसें येऊं लागतें, तशीं हीं विस्तृत होऊं लागतात. याचे प्रसरणाच्या शेवटीं शेवटीं रक्त जवनिकेंतही जातें. कर्णिकेच्या प्रसरणास फुप्फुसाचीही मदत होते. फुप्फुसें हीं एका बंद केलेल्या पेटींत ठेवल्याप्रमाणें आहेत. तीं हवेनें भरलेलीं असतात. व त्यांच्या लवचिकपणामुळें त्यांत हवा भरते व त्यांतून ती वरचेवर बाहेर जाते. यांचा हृदयाशीं निकट संबंध असल्यामुळें हृदयावर फुप्फुसाचा दाब पडतो. जेव्हां फुप्फुसें वायूनें भरलेलीं असतात, तेव्हां हृदयावर व विशेषतः पातळ आवरण असलेल्या कर्णिकेवर जास्त दाब पडतो व कर्णिकेच्या प्रसरणास मदत होते.

कर्णिकेचें आकुंचनः—हें एकदम व लवकर होतें. या आकुंचनानें कर्णिकेंतील रक्त जवनिकेंत जातें. या आकुंचनास आरंभ शिरांच्या तोंडाजवळ

होतो; व तें आकुंचन कर्णिका-जवनिकेच्या तोंडापर्यंत क्रमानें होतें. शिरांच्या तोंडाजवळ पडदे नाहींत. फक्त हृदयाची शीर व गळ्याकडील शीर यांचे तोंडांवर पडदे आहेत. मग पडदे नसतांना रक्त मागें कां जात नाहीं? तर याचें मुख्य कारण दाब हें होय. जवनिका रिकामी झाल्यामुळें कर्णिकेंतील रक्ताच्या दाबापेक्षां जवनिकेंतील दाब कमी होतो, व शिरांमधील दाबापेक्षां तर तो फारच कमी असतो; शिवाय कर्णिका जवनिकेमधील तोंड उघडून विस्तृत झालेलें असतें; व त्या मानानें शिरांकडील तोंड आकुंचन पावलेलें असतें; कारण कर्णिकेच्या आकुंचनास आरंभ शिरांकडूनच होतो. या वेळीं रक्त जरी शिरांत मागें जात नाहीं, तरी तें स्तब्ध असतें. त्याची कर्णिकेकडे जाण्याची गति बंद असते.

जवनिकेचें प्रसरण:-कर्णिकेच्या प्रसरणांतील शेवटचा काळ व कर्णिकेच्या आकुंचनांतील सर्व वेळ इतका वेळ याच्या प्रसरणास लागतो. नंतर तीं रक्तानें भरूं लागतात. जवनिकेचें प्रसरण त्याच्यामधील लवचिकपणामुळें होतें. डाव्या जवनिकेचें प्रसरण विशेषतः त्याच्या वरील स्नायूंच्या जाड कवचामुळें स्वतंत्रपणें होतें. यास फुप्फुसाची मदत नसते. उजव्या जवनिकेस थोडी फार असते.

जवनिकेचें आकुंचन-कर्णिकेच्या आकुंचनापेक्षां जवनिकेच्या आकुंचनास फार वेळ लागतो. जेव्हां जवनिकेच्या आकुंचनास सुरवात होते, तेव्हां कर्णिका-जवनिकेमधील पडदे बंद होतात, व त्यामुळें कर्णिकेंत रक्त माघारें जात नाहीं. जेव्हां आकुंचनाचा दाब सर्वांत जास्त होतो, व धमनीपेक्षां जवनिकेंतील रक्ताचा दाब वाढतो, तेव्हां अर्धचंद्राकार पडदे एकदम उघडतात व जवनिकेंतील रक्त धमनीकडे जातें. डाव्या जवनिकेंतील रक्त थोरल्या धमनींत व उजव्या जवनिकेंतील फुप्फुसाकडील धमनींत जातें. प्रत्येक जवनिका प्रत्येक आकुंचनाचे वेळीं साडेसात तोळे रक्त धमनींत ढकलते. सर्व शरीरांतील धमनींतून रक्त व्यवस्थित फिरावें ह्मणून डावी जवनिका त्याच्या जाड स्नायूचे योगानें धमनींत रक्त जास्त जोरानें फेकते. उजव्या जवनिकेंतील रक्त फक्त फुप्फुसांतच फिरणार असल्यामुळें तें इतकें जोरानें फेकलें जात नाहीं.

हृदयांतील एकमार्गी पडद्याचें कार्य.

कर्णिका व जवनिका यांचेमधील पडद्याचें वर्णन मागें केलेंच आहे जवनिकेच्या प्रसरणाचे वेळीं जवनिका रक्तानें भरत असते. या वेळीं हे पडदे उघडे

असतात. जवनिका भरत असतां कांहीं रक्त या पडद्याच्या मागें जातें. त्यामुळें हे पडदे मध्येंच तरंगत असतात. जेव्हां जवनिका पूर्ण फुगते, तेव्हां हे पडदे ताठून आडवे होतात व तोंड बंद करतात. याचें कारण जवनिका पूर्ण फुगल्यावर रक्ताची जी मागें कर्णिकेकडे जाण्याची गति, या गतीमुळें या पडद्यास दट्टया बसतो व जवनिकेच्या आकुंचनाचे वेळीं या पडद्याच्या तोंडाजवळील स्नायूंचें कडें असतें त्याचेंही आकुंचन होतें. त्यामुळें हे पडदे हें तोंड चांगलेंच बंद करतात. याच वेळीं या पडद्यांच्या कडा जास्त आवळण्याकरितां जे स्नायूंचे धागे आहेत तेही या कडा आवळतात. याच स्नायुबंधनामुळें हे पडदे कर्णिकेंत जात नाहींत.

हें वर्णन उजव्या व डाव्या बाजूच्या त्र्यंकुश व द्व्यंकुश पडद्यांस लागू आहे. परंतु उजवा जो त्र्यंकुश पडदा आहे, तो केव्हां केव्हां पुरा मिटला जात नाहीं. त्यामुळें कांहीं रक्त जवनिकेंतून कर्णिकेंत परत जातें. फुप्फुसाच्या विकारांत किंवा फुप्फुसांतील वाहिन्या अगोदरच पूर्ण भरलेल्या असतांना उजव्या जवनिकेचें आकुंचन झालें असतां यांतील सर्व रक्त फुप्फुसांत न जातां कांहीं रक्त परत कर्णिकेंत येतें. केव्हां एकदम अतिशय जोराचा व्यायाम सुरू केला असतां असें होतें. तेव्हां गळ्याकडील शिरा मोठ्यानें उडूं लागतात.

जवनिकेचें आकुंचन सुरू झाल्यावर लगेच धमनीजवळचे अर्धचंद्राकार पडदे उघडतात. हें रक्ताच्या दाबामुळें होतें. जवनिकेचें आकुंचन सुरू होतांच प्रथम कर्णिकाजवनिकेमधील पडदे बंद होतात. नंतर जवनिकेंतील रक्ताचा दाब वाढत जातो. वाढतां वाढतां तो धमनींतील रक्ताच्या दाबाइतका होतो; पुढें तो धमनींतील रक्ताच्या दाबापेक्षां जास्त होतो. जास्त झाल्याबरोबर मधील अर्धचंद्राकार पडदे उघडतात व रक्त जवनिकेंतून धमनींत एकदम जाऊं लागतें. जोंपर्यंत जवनिकेंतील रक्ताचा दाब धमनींतील रक्तापेक्षां जास्त असतो, तोंपर्यंत हे पडदे उघडे असतात व रक्त धमनींत जात असतें. परंतु जवनिकेंतील रक्त धमनींत जाऊन जवनिका रिकामी झाल्यावर ती ढिली पडून फुगावयास लागते व याच्यामधील रक्ताचा दाब कमी होऊं लागतो. शेवटीं असा एक क्षण येतो कीं, त्या वेळीं धमनींतील रक्ताचा दाब जवनिकेंतील रक्ताच्या दाबापेक्षां जास्त होतो व रक्त परत जवनिकेंत येऊं लागतें; त्याबरोबर हे

पडदे फुगतात व बंद होतात. तात्पर्य हे पडदे रक्तांतील दोन्ही तोंडांवरील दाबामुळें बंद होतात.

हृदयाचे आवाज.

हृदयास कान लावला असतां प्रत्येक वेळीं दोन आवाज लागोपाठ ऐकावयास येतात. नंतर कांहीं वेळ तसाच जातो. पहिला आवाज आकुंचनानें उत्पन्न होतो व तो अस्पष्ट, मुळमुळीत व दीर्घकाल असतो. याचे सुरवातीबरोबर छातीच्या आवरणावर हृदयाचा धक्का बसतो. हा जवनिकेच्या आकुंचनाबरोबर असतो, व मनगटाजवळच्या नाडीच्या ठोक्याच्या थोडा अगोदर पडतो. दुसरा आवाज प्रसरणाचे वेळीं असतो, व तो स्पष्ट, तीक्ष्ण व कर्कश असून जलद असतो. तो फडफडण्यासारखा होतो. तो जवनिकेच्या आकुंचनानंतर सुरू होतो. व नाडीच्या ठोक्यानंतर ऐकावयास येतो. या दोन्ही आवाजांचा भास कांहींसा लब्डब्सारखा होतो.

हे आवाज कशामुळें उत्पन्न होतात याबद्दल वाद आहे. पहिल्या आवाजाचीं दोन कारणें असावीं, असें वाटतें. कर्णिकाजवनिकेमधील पडद्यांचें उघडणेंझाकणें किंवा हृदयाच्या स्नायूंचें आकुंचन होणें. जवनिकेच्या आकुंचनाचे वेळीं धमन्यासुद्धां ताठतात. तेव्हां यामुळेंही आवाज उत्पन्न होत असावा. एका स्नायूच्या आकुंचनानें आवाज उत्पन्न होत नाहीं. व सर्व हृदयाचा स्नायु एक असावा असें ह्मणतां येत नाहीं. बरें, क्रमानें स्नायूंचें आकुंचन होतें ह्मणावें, तर जेव्हां आकुंचनाचा भर असतो तेव्हां आवाज मोठा असावा; पण तसें आढळत नाहीं. तसेंच, जेव्हां मधील पडद्याची उघडझाप सुरू होते तेव्हां आवाज मोठा असतो व ती बंद होत येते तेव्हां आवाज कमी होतो. यावरून हा आवाज पडद्याच्या हालचालीनें होतो असें ठरतें. यास आणखी असें कारण आहे कीं, जेव्हां हे पडदे बिघडतात तेव्हां आवाज ऐकावयास चांगला येत नाहीं व त्याच्या ऐवजीं भळभळ असा आवाज रक्त परत कर्णिकेंत जाण्यानें ऐकूं येतो. परंतु याच्या उलट कारणेंही दाखवितां येतात. जसें–पडद्यामुळें उत्पन्न होणारा आवाज जलद असला पाहिजे; कारण पडद्याची हालचाल जलद होते. तरी पण हा आवाज पडद्याच्या उघडझापीमुळें असावा असें बऱ्याच जणांचें मत आहे.

दुसऱ्या आवाजाचें कारण पुष्कळ सोपें आहे. हा आवाज अर्धचंद्राकार पड-

याच्या उघडझापीनेंच होतो. निरनिराळ्या प्रयोगांवरून व पडद्यास झालेल्या विकारेचे वेळीं आलेल्या अनुभवांवरून ही गोष्ट सिद्ध झाली आहे.

कर्णिकेच्या आकुंचनानें आवाज उत्पन्न होत नाहीं. हृदयाच्या पोषणास जाणारी धमनी ही प्रथम मोठ्या धमनीपासून निघते. ही धमनी जर बांधली व रक्त हृदयाकडे गेलें नाहीं, तर मनुष्य लगेच मरतो. हृदयास शुद्ध रक्ताचा पुरवठा झाला नाहीं तर हृदयाचे ठोके अनियमित पडूं लागतात व आकुंचन बंद पडतें. हृदय जर मेदानें भरून हृदयाचें पोषण होईनासें झालें तर मनुष्य लगेच मरतो. या वेळीं हृदयाकडे जाणारी धमनी मेदानें भरून जाते व त्यामुळें त्या धमनीचें तोंड बांधल्याप्रमाणें बंद होतें.

हृदयाच्या गतीचें दृश्य चित्र काढणारीं निरनिराळीं यंत्रें केलीं आहेत; परंतु त्यांचा फारसा उपयोग नाहीं व त्यांत एकवाक्यताही आढळत नाहीं. तसेंच निरनिळ्या ठिकाणीं रक्ताचा दाब किती असतो, याबद्दल कुत्र्यावर प्रयोग केले आहेत. परंतु अझून मनुष्यावर असे प्रयोग केले नाहींत.

स्नायु व मज्जातंतु यांचे ठिकाणीं जसे विद्युत्प्रवाह आहेत, तसे हृदयाचे ठिकाणीं आहेत. यांचेसंबंधीं प्रयोग करतांना हृदयाचे ठिकाणीं तिसरा एक आवाज निघतो असें आढळलें, व हा आवाज मोठ्या धमनीच्या ताठण्यापासून निघतो असें कोणाचें मत आहे.

निरोगी मोठ्या माणसाच्या छातीचे ठोके एका मिनिटांत बहात्तर पडतात. परंतु खालील कारणांमुळें या ठोक्यांचें प्रमाण बदलतें. वय, स्वभाव, स्त्रीपुरुषभेद, अन्न, पाणी, व्यायाम, सकाळ, संध्याकाळ, बसणें, उभें राहणें, वातावरण, इत्यादि. वयोपरत्वें ठोके कमी कमी होत जातात त्याचें कोष्टक—

जन्माचे पूर्वी १५०	सातव्या वर्षी ९० ते ८५
जन्मतःच १४० ते १३०	चौदाव्या वर्षी ८५ ते ८०
पहिल्या वर्षी १३० ते ११५	तरुणपणीं ८० ते ७०
दुसऱ्या वर्षी ११५ ते १००	म्हातारपणीं ७० ते ६०

निरोगी स्थितींत श्वासोच्छ्वासाचें व ठोक्याचें प्रमाण एकास तीन किंवा चार असतें. परंतु रोगी-अवस्थेंत हें प्रमाण राहतेंच असें नाहीं.

हृदयाच्या कामाबद्दल एकानें अशी कल्पना केली आहे कीं, हृदयाचें चोवीस

तासांचें काम म्हणजे एका धक्काकत्या मजुराचे दोन तासांच्या कामाबरोबर आहे. हृदयाची शक्ति दोन कामांकडे खर्च होते; एक रक्तास गति देणें व दुसरें वाटेंतील अडथळ्यांस न जुमानतां रक्त पुढें नेणें. कांहीं गणितज्ञांनीं याबद्दलचे काल्पनिक आंकडे काढले आहेत. असो.

हृदयाचें नियमन करणारे मज्जातंतु दोन प्रकारचे आहेतः—

(१) मर्मनियंत्रक तंतु. हा हृदयाची क्रिया मंद करतो.

(२) सहकारी तंतु. हा तंतु हृदयाची क्रिया वाढवितो.

हे दोन्ही गतितंतु आहेत. याशिवाय तिसरा ज्ञानतंतु आहे. हा तिसरा तंतु हृदयापासून निघून मर्मनियंत्रक तंतूस मिळतो. तेथून पुढें धमन्यांकडून आलेल्या ज्ञानतंतूंच्या मुख्य ठिकाणास मिळतो.

धमन्यांच्या ज्ञानतंतूंचा विचार करतांना याबद्दल विचार करूं. हृदयाच्या या एकाच ज्ञानतंतूचा शोध लागला आहे.

पहिला मर्मनियंत्रक **गतितंतुः**—मस्तकांतून निघालेले जे तीन तंतु-नऊ, दहा व अकरा, हे तिन्ही मिळून हा तंतु बनला आहे. या तिन्ही तंतूंचा उगम मेंदूच्या चौथ्या विवरांतून एकमेकांच्या जवळ जवळ झाला आहे. याचे पुष्कळ धागे असतात. दहाव्या तंतूचे धागे पुढें दोन कमळांतून जातात. एक ग्रैवेयक कमळ व दुसरें कण्याजवळचें कमळ. पुढें यास पृष्ठवंशरज्जूपासून निघलेले गतितंतु मिळतात. हा मर्मनियंत्रक तंतु गळा, फुप्फुस, हृदय, अन्नमार्ग व पोटांतील आमाशय वगैरे भागांचें नियमन करतो. परंतु आपण आतां हृदयाबद्दल विचार करूं. या तंतूस उत्तेजित केलें तर हृदयाची क्रिया सावकाश चालते. बेडकावर यासंबंधीं प्रयोग केले आहेत. त्याचे ठिकाणीं या तंतूस सहकारी तंतु मिळाला आहे. तेव्हां या मिश्र तंतूस उत्तेजन दिल्यास त्याचें फलही मिश्रच येणार. तेव्हां हे तंतु जोडण्यापूर्वीं निरनिराळ्या तंतूंस उत्तेजन दिलें पाहिजे. मनुष्याबद्दल येथें उल्लेख नाहीं. या तंतूच्या उत्तेजनानें हृदयाची क्रिया एकदम बंद होत नाहीं. एकदोन ठोके पडतात, मग हृदय बंद पडतें; उत्तेजन फार जोरानें न दिल्यास हृदय बंद न पडतां त्याची गति मंद येते. याचे योगानें हृदयाच्या स्नायूची शक्ति कमी येत नाहीं.

सहकारी तंतु—हा तंतु वरच्या उलट कार्य करतो. म्हणजे याचे योगानें

हृदयाची क्रिया वाढते. ह्मणजे हा तंतु तोडला तर हृदयाची क्रिया मंद चालते.

मनुष्यांमध्यें हा तंतु पृष्ठवंशरज्जूच्या पाठीच्या भागांतील दुसऱ्या व तिसऱ्या तंतूपासून निघून तो छातीच्या जवळच्या पहिल्या कमळाकडे जातो. चवथ्या व पांचव्या तंतूंचे गतितंतुही यास मिळालेले आहेत. तेथून हा सहकारी कमळांपैकीं कंठस्थ कमळांस मिळतो. या कमळांतून निघालेले तंतु हृदयाकडे जातात. पुढें हा तंतु व वरचा मर्मनियंत्रक तंतु हे हृदयावरील आवरणांतील कमळांस मिळतात. मग यांपासून नवीन धागे निघून हृदयाच्या स्नायूंत पसरतात.

हृदयावर कोणत्या औषधांचे कमीजास्ती चांगलेवाईट परिणाम होतात तें पाहूं. बेलाडोनाचा अर्क यानें हृदयाची क्रिया जोरांत चालते; ह्मणजे हें औषध हृदयाची क्रिया कमी करणाऱ्या मर्मनियंत्रक तंतूची क्रिया मंद करते. डिजिटॅलिसनें हृदयाची क्रिया जोरानें चालत असतां बेतानें चालते. आर्यवैद्यकांतील हेमगर्भ, सूतशेखर वगैरे मात्रा हीं औषधें हृदयाची क्रिया नियमित राखतात, म्हणजे हीं दोन्ही प्रकारच्या तंतूंस शक्ति देऊन नियमित काम करावयास लावतात. माक्षिक वगैरे शीतवीर्य भस्में हृदयाची क्रिया कमी करतात. म्हणजे या दुसऱ्या तंतूवर त्यांचें कार्य होत असावें.

मर्मनियंत्रक तंतु जरी हृदयाची क्रिया मंद करतो, तरी इतर अवयवांकडे जाणाऱ्या तंतूंच्या प्रतिक्रियेनें हृदयाची क्रिया मंद चालते. जसें-गळा, फुप्फुसें, नाकांतील श्लेष्मल त्वचा इ. आमाशयावर जर ठोसा लगावला तर हृदयाची क्रिया मंद चालूं लागते व घेरी येते. गळ्यावर ठोसा हलका जरी लगावला तरी मनुष्य मरतो. तंबाखूचा धूर फुप्फुसांत गेल्यास हृदयाची क्रिया मंदावते. काम, क्रोध वगैरे मानसिक विकारांचाही हृदयावर परिणाम घडतो. क्लोरोफार्ममुळें ही हृदयाची क्रिया कमी चालते. तो फार वेळ किंवा फार प्रमाणांत दिल्यास याचा परिणाम हटकून घडतो. तेव्हां याचा जपून उपयोग करावा लागतो. कोणास तर याचें प्रमाण फारच थोडेंसुद्धां त्रासदायक होतें.

इतर अवयवांप्रमाणें हृदयास प्राणवायूची जरुरी आहे. याचे पोषणास धमनींतून जाणारें रक्त व यांतून परत शिरांवाटे येणारें रक्त या दोन्ही रक्तांत प्राणवायूचें प्रमाण सारखें नसतें. धमनींतून जाणाऱ्या रक्तांत शिरांतून परत येणाऱ्या रक्तापेक्षां प्राणवायूचें प्रमाण जास्त असतें. नेहमींच्या स्थितींत हृदय प्राणवायु

जितका शोषून घेतें त्याचे दुप्पट कर्बद्विप्राणिल वायु परत टाकतें.

हृदयाची ही जी क्रिया नियमित चालते, तिजबद्दल पूर्वी असें मत होतें कीं, हा नियमितपणा मज्जातंतूंमुळें आहे. परंतु आतां हें मत खोटें ठरून ही नियमित क्रिया स्नायूंमुळेंच होते असें ठरलें आहे. फक्त मज्जातंतु या स्नायूचें नियमन करतात. याचीं कारणें:—

(१) गर्भांमध्यें मेंदू किंवा मज्जातंतु उत्पन्न होण्यापूर्वीच हृदयाची क्रिया नियमित चालू होते.

(२) बेडूक वगैरे प्राण्यांच्या ज्या हृदयाच्या भागांत मज्जातंतु व त्यांचीं कमळें नाहींत अशा जवनिकेच्या कांहीं भागाची नियमित क्रिया कृत्रिम रीतीनें सुरू करतां येते.

(३) हृदयाची गति सावकाश चालते, यावरून ती गति स्नायूचीच असावी, मज्जातंतूंची नसावी असें वाटतें.

(४) हृदयाची रचना व त्यांतील मज्जातंतूंची विशेष माहिती बेडूक वगैरे प्राण्यांच्या हृदयावरून मिळविली आहे. मनुष्याच्या हृदयाचें इतकें स्पष्ट ज्ञान नाहीं. तरी पण हृदयांतील तंतूचा नाश होईल अशा रीतीनें हृदयाचे तुकडे केल्यास तें तुकडे ठोके मारूं लागतात. त्याचे ठिकाणीं स्नायु असतो तो ठोके मारतो. यावरून स्नायूमुळें हृदयाची क्रिया नियमित चालते असें दिसतें.

हृदयामध्यें अशी कांहीं रचना आहे कीं, मोठी शीर व उजवी कर्णिका यांच्यामधील जी जागा—कीं जेथून आकुंचनाच्या क्रियेस आरंभ होतो, व ती आकुंचनाची लाट क्रमानें ज्या ठिकाणाहून निघून कर्णिकेकडे व पुढें जवनिकेकडे जाते, त्या जागीं ही आकुंचनाची शक्ति इतकी मोठी आहे कीं, इतकी मोठी शक्ति कर्णिकाजवनिकेंत मुळींच नाहीं; कारण मेल्यावर हा भाग बराच वेळ उडत असतो. शिवाय हृदयाच्या कर्णिकेस किंवा जवनिकेस बाहेर काढून मिठाच्या ऊन पाण्यांत ऊन केलें तर कांहीं हालचाल होत नाहीं. परंतु शीर व कर्णिका यांमधील हा भाग ऊन केल्यास तो उडूं लागतो व ती लाट सर्व हृदयभर पसरते. इत्यादि प्रयोगांवरून त्या जागीं आकुंचनाची शक्ति फार मोठी आहे असें दिसतें.

दुसरी गोष्ट ह्मणजे ही जी वर सांगितलेली जागा तिच्या व कर्णिकेच्या मध्यें

व कर्णिकाजवनिकेऱ्यामध्यें एकेक कडें आहे. हीं कडीं ही आकुंचनाची लाट थोडा वेळ थांबवून धरतात. याबद्दल जास्त कांहीं सांगतां येत नाहीं. परंतु जसा एखादा मनुष्य उडी मारतांना एक पाऊल मागें सरून अवसान घेतो, त्याप्रमाणें शिरेच्या तोंडापासून निघालेली लाट धमनीपर्यंत जावी म्हणून अवसान येण्याकरतां हे अडथळे ठेवले आहेत; व यांच्या प्रतिक्रियेनें लाटेस जोर येत असावा, असें वाटतें.

शिवाय हृदयाचे स्नायु व शरिरांतील इतर स्वेच्छाधीन स्नायु यांमध्यें अंतर आहे. तें असें:—उत्तेजनाच्या शक्तीप्रमाणें हृदयाच्या स्नायूच्या आकुंचनाचा वेग वाढत नाहीं. हृदयाचे स्नायु एक आकुंचनाची फेरी झाल्यावर कांहीं वेळ म्हणजे आकुंचनास जितका वेळ लागतो तितका वेळ थांबतात, लगेच दुसऱ्या आकुंचनाऱ्या फेरीस सुरुवात करीत नाहींत. यामुळें या स्नायूंस कंपवायूसारखा वायु कधीं होत नाहीं. हृदयाचे स्नायूंस कितीही जोरानें व फार जलद उत्तेजन दिलें तरी त्यांच्या क्रियेंत बदल होत नाहीं. हृदयाची क्रिया नियमित चालावी म्हणून ईश्वरानें या स्नायूंचे ठिकाणीं हे विशेष धर्म ठेविले आहेत.

मनुष्याचें हृदय तोडून बाहेर काढल्याबर त्याची क्रिया चालू राहण्याकरितां खालील गोष्टींकडे लक्ष दिलें पाहिजे.

(१) त्यास शारीर उष्णतेइतक्या उष्णतेच्या रक्ताचा भरपूर पुरवठा पाहिजे.

(२) तें रक्त हृदयाकडे जाणाऱ्या धमनींत गेलें पाहिजे.

(३) त्यांत भरपूर प्राणवायु पाहिजे.

परंतु रक्तामध्यें गोठण्याचा धर्म असल्यामुळें याचा उपयोग होत नाहीं. तेव्हां कृत्रिम मिश्रण तयार करून त्यांत प्राणवायु मिसळून शारीर उष्णतेइतकें तें ऊन करून त्याचा उपयोग केल्यास हृदय हें बरेंच दिवस जिवंत राहूं शकतें. तें मिश्रण खालीं लिहिल्याप्रमाणें:—

शुद्ध वाफेचें पाणी	६ घन इंच	खटहारील	·०२४ गुंज.
मीठ	·४ गुंज	सिंधुद्विकर्षित	·०१ गुंज.
पालाशहारील	·०२१ गुंज	मधुशर्करा	·०१ गुंज.

रक्तवाहिन्यांतील रुधिराभिसरण.

रक्त हें हृदयापासुन निघून धमनींतून पुढें केशवाहिन्यांत जातें; तेथून

शिरांत जातें, व शिरांतून परत हृदयांत येतें. हें होतें कसें याचा आतां विचार करूं. रक्ताच्या या प्रवहनास शारीरिक पुष्कळ गोष्टी कारणीभूत आहेत. याचा विचार करण्यापूर्वी द्रव पदार्थ नळींतून कसे वाहतात यावद्दलचे सामान्य नियम पाहिले पाहिजेत. मग रक्तवाहिन्यांतून रक्त वाहण्यासंबंधीं कोणते विशेष नियम आहेत तें पाहूं.

(१) रक्तास गति येण्यास मुख्य कारण हृदयाची रक्त पुढें ढकलण्याची शक्ति हें होय.

(२) त्यामुळें हृदयांतील रक्ताचा दाब धमनींतील रक्ताच्या दाबापेक्षां जास्त झाल्यामुळें रक्त धमनींत शिरतें; पुढें केशवाहिनींतील रक्ताच्या दाबापेक्षां धमनींतील रक्ताचा दाब जास्त असतो, ह्मणून रक्त केशवाहिन्यांत शिरतें; व केशवाहिन्यांतील रक्ताचा दाब शिरांपेक्षां जास्त असतो, ह्मणून रक्त केशवाहिन्यांतून शिरेंत शिरतें. शिरेंतून रक्त हृदयाकडे जसजसें येतें, तसतसा रक्ताचा दाब कमी कमी होत जातो. व जेव्हां हृदय रक्त बाहेर फेकल्यावर विस्तृत होत असतें, तेव्हां हृदयामध्यें सर्वांत दाब कमी असतो. व जेथें दाब कमी असतो तिकडे रक्त जातें. दाब म्हणजे रक्ताचें आधिक्य. जेथें रक्त पुष्कळ असतें तेथून जेथें रक्त कमी असतें तिकडे तें जातें; किंवा आणखी स्पष्ट बोलावयाचें म्हणजे जेथें रक्त जास्त असतें तेथून जो भाग रिकामा असतो तिकडे रक्त जातें. जेथें रक्त जास्त असतें, तेथें दाब जास्त व जेथें रक्त कमी तेथें दाब कमी. रुधिराभिसरणाची क्रिया पाहिल्यास हृदय जेव्हां रिकामें असतें, तेव्हां तेथें दाब कमी होतो. तात्पर्य, वर दिलेल्या कारणांनीं रक्त हृदयापासून निघून परत हृदयाकडे येतें.

(३) रक्त चोहों बाजूंनीं बंद अशा वाहिन्यांतून फिरतें.

(४) त्या वाहिन्या ताठ, टणक नाहींत, तर मऊ व लवचिक आहेत. त्यामुळें हृदयांतून रक्ताचा प्रवाह जरी सारखा वहात नाहीं, तरी सर्व वाहिन्यांतून धमन्या, केशवाहिन्या, शिरा, यांतून रक्त सारखें वाहतें; मध्यंतरीं खंड पडत नाहीं. धमन्या फक्त उबलेल्या हातास लागतात. केशवाहिन्या व शिरा यांचे ठिकाणीं प्रवाह सारखा संथ वहात असतो.

(५) रक्त हें निरनिराळ्या आकारांच्या वाहिन्यांतून वाहत असल्यामुळें रक्ताच्या गतींत फेरफार होतो. जसजशा धमन्या एकाच्या दोन, दोहोंच्या चार,

अशा वाढत जातात, तसतशा पुढल्या पुढल्या धमन्या जरी आकारानें लहान लहान होत जातात, तरी त्यांचें एकंदर क्षेत्र मूळ धमनीपेक्षां क्रमानें वाढतच जातें. अशा रीतीनें क्षेत्र वाढतां वाढतां केशवाहिन्यांमध्यें तें क्षेत्र मूळ एका धमनीपेक्षां शेंकडों पटीनें वाढतें. शिरांचे मध्यें याच्या उलट क्रम आढळतो. शिरांचें क्षेत्र क्रमानें कमीकमी होत जातें. शेवटीं शीर जेव्हां हृदयाजवळ येते, तेव्हां तिचें क्षेत्र बाकीच्या खालच्या शिरांपेक्षां कमी असतें. परंतु तें केव्हांही जवळच्या धमनीच्या दुप्पट मोठें असतें. शरीरांत कोठेंही पाहिल्यास धमनीपेक्षां शेजारची शीर ही दुप्पट किंबहुना दुप्पटीहूनही मोठी असते. असा एक सामान्य नियम आहे कीं, प्रवाहाचें पात्र जितपत मोठें तितपत प्रवाहाचा वेग कमी असतो. म्हणून धमनींत पात्र सर्वांत लहान असल्यामुळें, रक्ताचा वेग सर्वांत जास्त असतो. पुढें मुख्य धमनीस फाटे फुटून जसजसें पात्र मोठें होत जाईल, तसतसा रक्ताचा वेग कमी होतो. शेवटीं केशवाहिन्यांत पात्र सर्वांत मोठें असतें, तेव्हां केशवाहिन्यांत रक्ताचा वेग सर्वांत लहान असतो. पुढें शिरांमध्यें पात्र लहान लहान होत जातें, त्या मानानें रक्ताचा वेग वाढतो. परंतु शेजारच्या धमनीपेक्षां शीर ही दुप्पट मोठी असल्यामुळें शिरेमध्यें वेगही धमनीहून निम्मा असतो.

(६) आणखी एका गोष्टीचा आपण विचार केला पाहिजे. येथें एका धमनीच्या दोन धमन्या झाल्या तर धाकटी धमनी मूळ धमनीपेक्षां लहान आहे. तिचा व्यास मूळ धमनीपेक्षां लहान आहे, तरी दोन्ही लहान धमन्यांचा व्यास मूळ धमनीपेक्षां जास्त असल्यामुळें रक्ताचा वेग कमीच होतो; परंतु वेग कमी होण्यास आणखी कारणें आहेत. एका धमनीच्या दोन धमन्या झाल्यामुळें क्षेत्र जरी वाढलें, तरी अडथळाही त्यामुळें उत्पन्न झाला. धमनीचा आकार कर्ण्याप्रमाणें वाढला असता तर हा अडथळा झाला नसता. एकाचे दोन फाटे झाल्यामुळें घर्षणाची क्रिया वाढते, त्यामुळें प्रवाहास अडथळा जास्त होऊं लागतो. असा एक सामान्य नियम आहे कीं, नळीचा व्यास जर निम्म्यानें कमी झाला तर हा अथडळा सोळापट वाढतो. या नियमानें हा अडथळा केशवाहिन्यांत सर्वांत जास्त असावयास पाहिजे. परंतु केशवाहिन्यांच्या शेजारच्या धमन्यांत अडथळा जास्त असतो. कारण या बारक्या धमन्यांत रक्तास कांहीं वेग असतो, परंतु

केशवाहिन्यांत वेग मुळींच नसतो. कारण केशवाहिन्या फारच असल्यामुळें त्यांचें क्षेत्र इतकें मोठें होतें कीं, त्यामुळें प्रवाहाची गति कमी होऊन घर्षणजन्य अडथळा राहतच नाहीं म्हटल्यास चालेल.

आतांपर्यंत जें थोडक्यांत वर्णन केलें त्याबद्दल थोडें जास्त विवेचन करूं. एक पाण्यानें भरलेल्या काचेच्या नळीस पंप लावला, तर ती काचेची नळी टणक असल्यामुळें तींतून पाणी सारखें वाहील व नळींतील पाणी कमी झाल्याखेरीज त्यांत किती जोरानें पाणी रेटलें तरी जास्त पाणी शिरणार नाहीं. कारण ती लवचिक नसल्यामुळें ती फुगून जास्त येणाऱ्या पाण्यास जागा देणार नाहीं. पंपांत पाणी जेव्हां शिरत असतें, तेव्हां तें तोटींत येत नाहीं; त्या वेळीं तोटींतून पाणी बाहेर पडण्याचें बंद होतें; व नळीचें बहिर्मुख लहान असेल तर पंप जोरानें चालविल्याशिवाय तोटींतून पाणी बाहेर तितक्या वेळांत जाणार नाहीं. या काचेच्या नळीऐवजीं जर रबराची लवचिक नळी लाविली, तर पाणी सारखें वाहील. पंपांतील जास्त पाणी आल्यानें ती नळी फुगेल व पाणी जसें जाईल तशी लहान होईल. पण तोटींतील पाणी सर्व नाहींसें होणार नाहीं. त्यामुळें पंपांतील पाणी नळींत येईपर्यंत पाणी बाहेर पडत राहील. बाकी दोन्ही तोटींतून पाणी सारखेंच वाहील.

याच न्यायानें हृदय व धमन्या यांबद्दल विचार केल्यास, प्रत्येक हृदयाच्या ठोक्याबरोबर डाव्या जवनिकेंतून पूर्वींच रक्तानें भरलेल्या मुख्य धमनींत साडेसात तोळे रक्त फेकलें जातें. धमनी ही लवचिक असल्यामुळें प्रथम ती फुगते, हीच फुगण्याची लाट पसरत पसरत सर्व धमनीभर पसरते. हीच नाडी उडालेली आपणास हातास लागते. हृदयांतून रक्त सतत येत नाहीं. ज्या वेळीं तें रक्तानें फिरून भरत असतें त्या वेळीं रक्त सारखें वाहिन्यांतून फिरत असतें व त्यामुळें धमनीचा आकार कमी होतो.

धमनीच्या या आकुंचनशीलतेमुळें धमनी जर तुटली तर रक्तप्रवाह बंद होण्यास मदत होते. कारण लगेच धमनी आकुंचन पावते व त्या भोंकांतून वाहणारें रक्त लगेच गोठून वाहिनींतून वाहण्याचें थांबतें.

रक्ताच्या दाबामुळें रक्तप्रवाह चालतो असें मागें सांगितलें; व रक्ताचा दाब हृदयापेक्षां धमनींत, धमनीपेक्षां केशवाहिन्यांत व केशवाहिन्यांपेक्षां शिरेंत कमी

होत जातो, असेंही सांगितलें. त्याबद्दल आतां जास्त विचार करूं.

घन पदार्थाचा दाब फक्त खालींच पडतो, परंतु प्रवाही पदार्थांचा दाब सर्व बाजूंस सारखा पडतो. एका भांड्यांत बर्फाचा खडा ठेवल्यास त्याचा दाब फक्त खालींच पडेल; परंतु त्याचें पाणी झाल्यावर तें पाणी त्या भांड्याच्या कांठावरूनही खालीं पडेल. यावरून द्रव पदार्थांचा दाब जसा खालीं पडतो तसाच त्या भांड्याच्या बाजूंवरही पडतो. रक्त हें प्रवाही असल्यामुळें त्याचा दाब चोहों-बाजूंस पडतो. शिवाय रक्त हें चोहोंबाजूंनीं कोंडलेलें आहे. अशा ठिकाणीं त्याचा दाब पाहण्याकरतां एखादी वाहिनी तोडून त्यांत नळी बसविली असतां त्या नळींत रक्त किती वर चढतें हें पाहणें. हा अगदींच साधा प्रयोग होय. याकरतां निर-निराळीं यंत्रें करून निरनिराळ्या प्राण्यांवर व मनुष्यांवर प्रयोग करून शरीरांत निरनिराळ्या ठिकाणीं रक्ताचा दाब किती असतो याचें प्रमाण देत आहें.

मोठ्या धमन्यांत ६ इंच पारा चढतो	हाताच्या लहान शिरांत ९/२३ इंच पारा च.
मध्यम धमन्यांत ४॥। इं. पा. चढतो	कोष्ठवाहिनी शिरेंत १०/२३ इंच पारा च.
केशवाहिन्यांत ३/४ ते ४/५ इं. पा. चढतो.	गळ्याजवळील मोठ्या शिरेंत ८/२३ इं.पा.च

धमनींतील रक्ताचा दाब कशानें वाढतो त्याचीं कारणें:—

(१) हृदयाच्या ठोक्याची शक्ति व वेग वाढणें

(२) धमन्यांची आकुंचनशक्ति जास्त असणें.

(३) शरीरांत रक्ताधिक्य असणें.

धमनींतील रक्ताचा दाब कमी होण्याचीं कारणें:—

(१) हृदयाची शक्ति व वेग कमी होणें.

(२) धमन्यांची आकुंचनशक्ति कमी असणें.

(३) रक्तस्राव वगैरे कारणांनीं शरीरांतील रक्त कमी होणें.

हा सर्व शरीरांतील धमन्यांचा विचार झाला. परंतु एखाद्या भागांतील धम-न्यांचा दाब कमीजास्त होण्यास सार्वत्रिक धमन्यांचा दाबच कारणीभूत होतो.

शिरेंतील रक्ताचा दाब वाढण्याचीं कारणें:—

(१) हृदयाची क्रिया मंद चालूं लागली, तर शिरा फुगतात.

(२) धमन्यांची आकुंचन-शक्ति कमी झाली तर शिरांमधील दाब वाढतो.

याच्या उलट स्थिति जेव्हां असते, म्हणजे हृदयाची क्रिया जेव्हां जोरानें

चालते, तेव्हां किंवा धमन्यांची आकुंचनशक्ति जास्त असते, तेव्हां शिरांतील रक्ताचा दाब कमी होतो.

धमन्या व शिरा यांच्यामधील दाबाबद्दल थोडा विचार करूं. जेव्हां हृदय जोरानें काम करूं लागतें, तेव्हां धमनींत रक्त जास्त आल्यामुळें धमनींतील दाब वाढतो व शिरांतील दाब कमी होतो. तसेंच धमन्यांची आकुंचनशीलता वाढली म्हणजे तेथें रक्त जास्त सांठविलें जातें. त्यामुळें धमन्यांमधील रक्ताचा दाब वाढतो; व इकडे शिरांकडे रक्त कमी पडतें, म्हणून शिरांकडील दाब कमी होतो. याच्या उलट जेव्हां हृदयाची क्रिया मंद चालते, तेव्हां शिरांतील रक्त सावकाश हृदयांत येतें. त्यामुळें शिरा फुगतात व तेथील दाब वाढतो. धमन्या फार फुगल्यावर हृदयास जास्त रक्त धमनींत ओततां येत नाहीं. त्यामुळें हृदय डळमळ चालूं लागतें. उदाहरणार्थ, एखादा इसम प्रथम जोरानें पळूं लागल्यास त्यास दम लागतो. म्हणजे श्रम करूं लागतांच हृदय जोरानें काम करूं लागतें. त्यामुळें फुप्फुसें व धमन्या रक्तानें भरतात. पण पुढें शिरा रिकाम्या झाल्यामुळें हृदयास रक्त मिळत नाहीं. त्यामुळें दम लागतो, घेरी येते. तेव्हां एक दम जिरेपर्यंत जोरानें काम करूं नये. म्हणजे रक्तास सारखा वेग येऊन तें शिरांतून हृदयाकडे जोरानें येऊं लागल्याशिवाय जोरानें काम करूं नये. असो.

तसेंच धमन्यांची आकुंचनशक्ति कमी होते तेव्हां रक्त शिरांत जास्त सांचतें, व त्यामुळें शिरांत रक्ताचा दाब वाढतो.

केशवाहिन्यांत रक्ताचा दाब वाढविणारीं कारणें:—

(१) लहान धमन्या जर विस्तृत झाल्या तर केशवाहिन्या फुगतात व त्यांतील दाब वाढतो.

(२) लहान धमन्यांच्या आकारांत बदल न होतां जर रक्त धमन्यांत जास्त आलें तर केशवाहिन्या फुगतात.

(३) केशवाहिन्यांजवळील शिरा आकुंचन पावल्या किंवा त्या शिरांचीं तोंडें पूर्ण बंद होऊन रक्त शिरांमध्यें जाईनासें झालें तर केशवाहिन्या चौपट फुगतात. याचा पुढचा परिणाम म्हणजे त्या भागावर सूज येते. सूज येणें म्हणजे केशवाहिन्यांतून लसीका वाहून सांचणें. एखाद्या शिरेवर फोड आला तर त्याच्या दाबानें त्या शिरेचें तोंड बंद होतें.

(४) कोणतेही कारणानें शिरेमध्यें रक्ताचा दाब वाढला तर केशवाहिन्यांमधील दाब वाढतो.

याच्या उलट कारणांनीं केशवाहिन्यांतील दाब कमी होतो. तीं कारणें थोडक्यांत ह्मणजे कोणत्याही कारणांनीं केशवाहिन्यांजवळच्या शिरा अथवा धमन्या जर फुगल्या नाहींत तर केशवाहिन्यांमधील दाब कमी होतो. परंतु विशेषेंकरून धमन्यांपेक्षां शिरांचाच परिणाम केशवाहिन्यांवर जास्त होतो. *

रुधिराभिसरणावर गुरुत्वाकर्षणाचाही अंमल चालतो. खालच्या भागांतील शिरा रक्तानें फुगलेल्या असतात. परंतु ईश्वरानें याकरतां तजवीज करून ठेविली आहे. खालच्या भागांतील शिरांमध्यें एकमार्गी पडदे फार असतात. त्यामुळें रक्त खालीं जात नाहीं. दुसरी गोष्ट ह्मणजे स्नायूंजवळील वाहिन्यांचें आकुंचन होतें व श्वासोच्छ्वासाचाही यास उपयोग होतो. परंतु शरीरांत हीं कामें जेव्हां बरोबर चालत नाहींत, तेव्हां फार भयंकर परिणाम होतात. हृदयास रक्त भरपूर पोंचत नाहीं. बरेच वेळ पाय खालीं लोंबत राहिले तर पायांत रक्त सांखळतें, हा नेहमींचा अनुभव आहे.

हृदयाचें नियमन करणारे जे तंतु मागें वर्णिले आहेत त्यांचाही परिणाम रक्ताच्या दाबावर होतो. मर्मनियंत्रक तंतु निराळा करून उत्तेजित केल्यास हृदयाची क्रिया मंद चालते. त्यामुळें धमन्यांतील रक्ताचा दाब कमी होतो, व शिरांतील दाब वाढतो; सहकारी तंतूस उत्तेजित केल्यास हृदय जोरानें चालतें, त्यामुळें धमन्यांतील दाब वाढतो व शिरांमधील दाब कमी होतो.

रक्ताचा वेग.

मागें सांगितलेंच आहे कीं, प्रवाहाचा वेग प्रवाहाच्या पात्राच्या उलट प्रमाणांत असतो; म्हणजे पात्र मोठें असल्यास वेग कमी असतो व पात्र लहान

---

* धमन्या, शिरा व केशवाहिन्या यांच्यामधील दाब कमी होणें किंवा जास्त होणें याचीं जीं कारणें वर दिलीं आहेत तीं कल्पनेनें दिलेलीं आहेत. परंतु नेहमींच्या स्थितींत धमन्यांची आकुंचनता कां वाढते, तसेंच हृदय जोरानें किंवा हळु कां चालूं लागतें, याचीं कारणें द्यावयास पाहिजेत. कोणी असें ह्मणतील कीं, या अवयवांचें नियमन करणाऱ्या मज्जातंतूमुळें हें होतें; परंतु मज्जातंतूंचा तरी बिघाड होऊन हा फरक कां होतो हें कळावयास पाहिजे.

असल्यास त्या मानानें वेग वाढतो. ह्मणून येथें धमन्यांत वेग सर्वांत जास्त असतो व केशवाहिन्यांत सर्वांत कमी असतो. हृदयाजवळच्या मोठ्या धमनींत वेग एका सेकंदांत एक फूट असतो व केशवाहिन्यांत एका मिनिटांत एक इंच असतो. शिरा या शेजारच्या धमन्यांपेक्षां दुप्पट तिप्पट मोठ्या असल्यामुळें त्यांच्यांतील वेग शेजारच्या धमन्यांपेक्षां दोनतीन पट कमी असतो. हृदयाजवळ जसजसें जावें, तसतसा शिरांतील वेग वाढतो. कारण, त्यांचें क्षेत्र पुढें कमी कमी होऊं लागतें.

रक्त हृदयापासून निघून परत हृदयापर्यंत येण्यास किती वेळ लागतो, याबद्दल निरनिराळ्या प्राण्यांवर व माणसांवर प्रयोग केले आहेत. घोड्यांतील रक्तास एकतीस सेकंद, कुत्र्यांतील रक्तास सोळा सेकंद व मांजरांतील रक्तास साडेसहा सेकंद लागतात. मनुष्यांतील रक्तास पंधरा सेकंदें लागतात, असें ठरविलें आहे. याबद्दल माहिती मिळण्याकरतां निरनिराळे प्रयोग करतात. पूर्वी जखमा करून प्रयोग करीत. परंतु त्यामुळें रक्तस्राव होऊन वेग कमी होतो व वेळ जास्त लागतो. अलीकडे कांहीं विद्युत्प्रयोग व कांहीं औषध शिरेंत घालून प्रयोग करतात. कागदावर उघडी शीर करून जास्त जोराचा प्रकाश पाडून पाहतात; परंतु यकृताकडून येणाऱ्या रक्तास कमी वेळ लागतो व पायाकडून येणाऱ्या रक्तास जास्त वेळ लागतो. खरोखर पंधरा सेकंद ही वेळ बरोबर नाहीं. कारण, ही वेळ ह्मणजे रक्त अगदीं जवळच्या वाटेंतून परत आलें ती वेळ होय. तात्पर्य, अशा प्रकारची वेळ निश्चित ठरवितां येत नाहीं.

नाडी हातास लागणें हा धमनीचा विशिष्ट धर्म आहे. हृदयांतून जें रक्त धमनींत प्रत्येक वेळीं ढकललें जातें, त्यामुळें उत्पन्न होणारी जी लाट, ती ही हातास लागते. नाडी नेहमीं हाताची पाहतात. कारण ती अगदीं वरचे बाजूस आहे; व तिचे खालीं हाड असलेमुळें ती चांगली समजते. नाडीवरून हृदयाची व धमन्यांची स्थिति चांगली कळते. ती पाहतांना खालील गोष्टींकडे लक्ष द्यावें:—

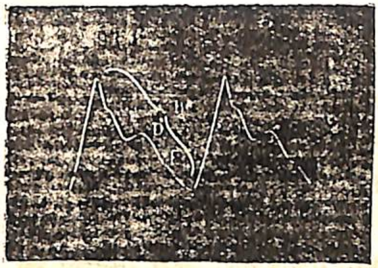
(१) नाडीचा वेग; ह्मणजे एका मिनिटांत किती ठोके पडतात तें. याचेवरून हृदयाची गति समजते.

(२) नाडीचा ठोका जोरानें पडतो का नेभळट, पुळपुळीत पडतो, हें पाहणें. याचे योगानें हृदयाची शक्ति समजते.

(३) नाडीचे ठोके नियमित पडतात की अनियमित पडतात तें. याचे-वरून हृदयाची क्रिया नियमित आहे की अनियमित आहे हें समजतें.

(४) नाडीचा पोत पाहणें; याचेवरून धमनीची स्थिति समजते. त्या नाडीचे ठिकाणीं आकुंचनता वगैरे धर्म आहेत कीं नाहींत, ती टणक लागते कीं मऊ लागते, तारेसारखी लागते कीं लोकरीचे धाग्यासारखी लागते? यावरून पुष्कळ बोध होतो. रोगी अवस्थेंत नाडींत पुष्कळ फेरफार होतात. त्यापैकीं एक नाडीचे ठोके अनियमित पडणें—याचें कारण हृदयाचा ठोका एखाददुसरा चुकतो किंवा धमनीवरील आवरण लवचिक नसल्यास किंवा मोठ्या धमनींतील रक्त मागें येत असल्यास नाडी साफ लागत नाहीं. या दोन्ही स्थितींत रक्ताचा प्रवाह सारखा वाहत नाहीं. अशा वेळीं धमनीचे आंतले बाजूस चुन्याचे क्षार सांचले असतील तर धमनीवरील आवरण फुटण्याचा संभव असतो, व मेंदूंतील धमनी फुटल्यास मनुष्यास घेरी येते.

नाडीची जास्त माहिती मिळविण्याकरितां नाडीचें रेखाचित्र पाहिलें पाहिजे. हें रेखाचित्र काढणारें यंत्र स्फिग्मोग्राफ—हातास लावलें असतां रेखाचित्र कागदावर उमटतें. या चित्रांत एक रेघ सरळ वर जाते व उतरतांना ती रेघ सरळ येत नाहीं, उतरत उतरत उतरते. या रेघा हृदयाच्या कोणत्या स्थितींत धमनीमध्यें फरक पडून उमटतात, या बद्दल निरनिराळीं अनुमानें आहेत. तरी पण हृदयाच्या आकुंचनामुळें जेव्हां रक्त धमनींत शिरतें, तेव्हां वर जाणारी रेघ उमटते. रेघ उतरतांना जे उंचवटे दिसतात ते धमनीमुळें होतात, असा समज आहे. जेव्हां धमनींत लवचिकपणा असतो, तेव्हां हे उंचवटे जास्त निघतात. नाडीचें रेखाचित्र बरेच वेळपर्यंत सारखें घेतलें तर त्यामध्यें श्वासोच्छ्वासाचाही परिणाम दिसतो. श्वास बाहेर टाकतांना दाब जरा जास्त पडल्यासारखा दिसतो व श्वास आंत घेतांना इतका दाब भासत नाहीं. तरुण निरोगी अवस्थेंत धमनींत रक्ताचा दाब जितका असतो



नाडीचें रेखाचित्र

त्याहून मनुष्य निजला असतां तो कमी होतो. मनुष्य दमला असतांही रक्ताच्या दावांत बदल होतो. गुरुत्वाकर्षणामुळें मनुष्य उभा असतांना वरच्याभागापेक्षां खालच्या स्थितींत दाब जास्त असतो. शारीरिक श्रम घेत असतांना दाव वाढतो व विसांवा घेतांना तो नेहमींच्याहूनही कमी होतो. मानसिक श्रमानें दाब वाढतो. झोप घेतांना तो कमी होतो. विकारावस्थेंत नाडींत पुष्कळ फेरफार होतात. आर्यवैद्यकांत रोगनिदान करण्यासाठीं नाडीबद्दल बरीच माहिती आहे.

केशवाहिन्यांमधील प्रवाह.

सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें केशवाहिन्यांतील रक्तप्रवाह पाहतां येतो. मात्र तो भाग पारदर्शक असावा लागतो. केशवाहिन्यांत रक्त सतत सारख्या वेगानें वाहतें. तांबडे रक्तकण एका रांगेनें वाहत असतात. जर केशवाहिनी वाकडी असली तर ते वळण घेतात. परंतु सरळ जागीं आल्यावर ते आपली रांग सोडीत नाहींत.

मोठ्या केशवाहिन्या किंवा लहान धमन्या व शिरा यांतून रक्तजल वाहिनीच्या आवरणाच्या बाजूनें वाहत असतें. तेथें त्याचा वेग मधून वाहणाऱ्या रक्तापेक्षां कमी असतो. पावसाळ्यांत नदी भरून वाहते, तेव्हां नदीच्या पात्राच्या मध्यभागीं पाण्यास जितका वेग असतो तितका वेग नदीच्या कडेस नसतो. तद्वत् रक्तकण वाहिनीच्या मधून वाहतात व ते जास्त वेगानें वाहतात; व श्वेतकण वाहिनीच्या आवरणाच्या कडेनेंच वाहतात, व त्यांचा वेग कमीच असतो. हे कण व आवरण यांचेमधील जागा पारदर्शक असते, व येथील प्रवाह अगदींच संथ चालतो. या जागीं एखादा कण आल्यास येथील प्रवाह अगदींच मंद होतो, किंवा ते कण कलंडत कलंडत वाहिनीच्या बाजूस चिकटतात. एखादे वेळीं जेव्हां रक्ताचा वेग मंद असतो तेव्हां एखाद्या केशवाहिनींत पांढरे कण जमून तांबड्या कणाचा मार्ग अजीबात बंद करतात.

जेव्हां लहान धमन्या विस्तृत होतात व त्यांची आकुंचनशक्ति कमी होते, तेव्हां हृदयाचे प्रत्येक ठोक्याबरोबर केशवाहिनींत रक्त इतकें पुष्कळ जातें कीं, लहान धमन्यांत फारसें रक्त राहत नाहीं व धमनीप्रमाणें केशवाहिन्या व शिरा उडूं लागतात; किंवा धमन्या रोगामुळें टणक झाल्या व हृदय जर सावकाश किंवा कमजोर चालत असेल तर धमन्या चांगल्या फुगतील इतकें भरपूर रक्त धमन्यांतून वाहत नाहीं. त्यामुळेंही वरीलप्रमाणें केशवाहिन्या व शिरा उडूं लागतात.

याप्रकारें केशवाहिन्यांतून रक्त वाहत असतां केशवाहिनींच्या आवरणांतून तांबडे व पांढरे रक्तकण बाहेर पडतात आणि तेथील भागाचें पोषण करतात. कितीही मोठ्या सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें पाहिलें असतां हे कण बाहेर पडण्यापूर्वी वाहिनीस भोकें दिसत नाहींत. व कण पडून गेल्यावरही भोंकें दिसत नाहींत; इतक्या लवकर हीं भोकें बुजून जातात. निरोगी स्थितींत पांढरे कण फारसे बाहेर जात नाहींत; परंतु जर एखादी जखम झाल्यामुळें एखादा भाग सुजला तर तेथें पांढरे कण जास्त जाऊं लागतात. सूज आल्यावर तांबडे कण जातांनाही दिसतात. कारण पुष्कळ पांढरे कण गेल्यावर जर तीं भोंकें बुजलीं नाहींत तर तांबडे कण त्यांतुन निसटतात.



केशवाहिन्यांतून तांबडे व पांढरे कण बाहेर पडत आहेत.

यासंबंधी शोध ज्या साहेबानें लावले त्याचें याबद्दल असें मत आहे कीं, सुजेच्या वेळीं जे पांढरे कण बाहेर येतात, त्या पांढऱ्या कणांचे ठिकाणीं अशी शक्ति आहे कीं, ज्या विजातीय द्रव्यामुळें सूज येते तें विजातीय द्रव्य खाऊन टाकतात व खराब झालेला भागही काढून नाहींसा करतात. यावरून या कणांस रोगबीजभक्षक कण असें ह्मणतात.

जेव्हां विजातीय द्रव्याची शक्ति जास्त असते, तेव्हां हे श्वेतकण स्वतः मरतात व त्यापासून पू होतो. श्वेतकणांनीं जर विजातीय द्रव्य नाहींसें केलें, तर ते श्वेतकण केशवाहिनींत परत येतात, व तेथील नाहींसा झालेला भाग भरून येतो. हें मत जरी सर्वस्वीं खरें नाहीं, तरी पण वर जें वर्णन केलें आहे त्यावरून श्वेतकण कांहीं महत्वाचें कार्य बजावीत असावे असें ह्मणावें लागतें.

केशवाहिन्यांच्या पुढच्या व मागच्या शिरा व धमन्या यांचा परिणाम केशवाहिन्यांतील प्रवाहावर होतो. केशवाहिन्यांचें आकुंचन किंवा प्रसरण हें या लगतच्या शिरा व धमन्या यांवर अवलंबून आहे. मग तें आकुंचनप्रसरण आगंतुक कारणांनीं होवो किंवा भय वगैरे मानसिक विकारांनीं होवो. लहान धमन्याच याच कारण आहेत.

शिरांमधील रक्तप्रवाह.

शिरांमधून जो रक्तप्रवाह चालतो त्यास मदत मुख्यत्वेंकरून पांच गोष्टींनीं होते. त्या पांच गोष्टी येणेंप्रमाणें: —

(१) हृदयापासून रक्तास मिळालेला जोर,
(२) धमन्यांची आकुंचनशीलता,
(३) शिरांवरील स्नायूंचा दाब,
(४) शिरांमधील पडदे, व
(५) फुप्फुसांतील श्वासोच्छ्वासक्रिया.

स्नायूचा दाब म्हणून जें सांगितलें तें असें होतें. शिरांवरील स्नायूंच्या दाबामुळें खालचा भाग शिरांमधील खालच्या पडद्यापर्यंत फुगतो. त्यामुळें ते पडदे ताठतात व रक्त खालीं जात नाहीं. वरच्या भागांतील पडदे उघडून रक्त वर जातें. शिवाय शिरांमध्यें क्रमानें आकुंचनप्रसरणक्रियाही आढळते. पाकोळीमध्यें एका मिनिटांत सतरा वेळां आकुंचन होतें. शिरा या एकमेकींत पुष्कळ ठिकाणीं जोडलेल्या आहेत; त्यामुळें एखाद्या ठिकाणीं दाब जास्त झाल्यास रक्त दुसऱ्या शिरेंतून वर जातें.

शिरेमध्यें धमनीप्रमाणें ठोके मागें वर्णन केल्याप्रमाणें धमन्या विस्तृत झाल्या म्हणजे पडूं लागतात; किंवा एखादे वेळीं हृदयाच्या जवळच्या शिरेंत ठोके पडूं लागतात. जेव्हां उजव्या कर्णिकेंतून भरपूर असें रक्त उजव्या जवनिकेंत जात नाहीं व त्यामुळें कर्णिका फुगलेली असते, तेव्हां या शिरेंत ठोके पडूं लागतात. श्वासोच्छ्वासक्रियेनेंही शिरेमधील रक्ताचा दाब कमीजास्त होतो. श्वास आंत घेतांना दाब कमी होतो व सोडतांना जास्त होतो.

रक्तवाहिन्यांचे नियामक मज्जातंतु.

रक्तवाहिन्यांचें नियमन करणाऱ्या मज्जातंतूंचे तीन प्रकार आहेत. ते असेः—

(१) मेंदूंतील सुषुम्नाशीर्ष,
(२) पृष्ठवंशरज्जूंतील कांहीं भाग, व
(३) शरीरांत पसरलेले रक्तवाहिन्यांचें नियमन करणारे तंतु.

या तंतूंचे दोन प्रकार आहेत. कांहीं तंतु वाहिन्या आकुंचित करतात व कांहीं विस्तृत करतात. या मज्जातंतूंचें कार्य जेथें स्नायु जास्त आहेत अशा लहान

धमन्यांवरच होतें. निरोगी स्थितींत धमन्यांचा आकार मध्यम असतो व त्यांचे ठिकाणीं आकुंचनशक्ति चांगली असते. त्यामुळें केशवाहिन्यांतून व शिरांतून रक्त सारखें वाहतें.

मज्जातंतूंचा दुसरा उपयोग ह्मणजे ज्या अवयवास ज्या वेळीं जितकें रक्त लागतें त्या अवयवास त्या वेळीं तितकें रक्त पोंचविणें. जसें–अन्नपचनाचे वेळीं अन्न पचन होण्याकरतां पचनेंद्रियाकडे जास्त रक्ताचा पुरवठा लागतो; या वेळीं प्लीहा वगैरे ठिकाणच्या वाहिन्या जास्त विस्तृत होतात व त्यांतून रक्त पुष्कळ वाहूं लागतें. या वेळीं शरीराच्या इतर भागाकडे व विशेषेंकरून त्वचेकडे रक्त कमी जातें. त्यामुळें जेवण झाल्यावर आंगावर काटा आल्यासारखा वाटतो. दुसरें उदाहरण ह्मणजे त्वचेचा असा एक उपयोग आहे कीं, शरीराचें उष्णतामान नेहमीं सारखें राहील अशा बेतानें शरीरांतील उष्णता कमी करावयाची. उन्हाळ्यांत जेव्हां उष्णता वाढते व शरीर तप्त असतें, तेव्हां उष्णता कमी करण्याकरतां त्वचेकडील वाहिन्या विस्तृत होऊन त्यांतून रक्त पुष्कळ फिरूं लागतें व पुष्कळशी उष्णता कमी होते. पण थंडीच्या वेळीं आंगांत उष्णता राखावी लागते, तेव्हां त्वचेजवळील वाहिन्या आकुंचन पावतात व शरीरांतून उष्णता बाहेर कमी जाते. या क्रिया स्नायूकडून मज्जातंतु करून घेतात.

शरीरांत असे कांहीं अवयव आहेत कीं, त्यांस रक्ताचा पुरवठा नेहमीं सारख्या प्रमाणांत व्हावा लागतो, त्यामध्यें बदल मुळींच होऊन चालत नाहीं. असे अवयव ह्मणजे हृदय, फुप्फुसें, मेंदू वगैरे. तर यांनाही नियमितपणें रक्त मज्जातंतूमुळेंच पोंचतें.

या मज्जातंतूंचा मुख्य उगम मेंदूंतील चौथ्या विवरांतील पृष्ठसपाटीवरील धूसर मज्जेंत आहे. कोणी याची निश्चित जागा सांगतात. परंतु अगदीं बरोबर जागा सांगतां येत नाहीं. या जागेचा नाश केला तर वाहिन्यांतील दाब कमी होतो व त्या ढिल्या पडतात. या तंतूंस उत्तेजन दिल्यास वाहिन्यांतील दाब वाढतो. या भागाचा नाश केल्यावर कांहीं वेळ वाहिन्यांमधील दाब कमी होतो, परंतु कांहीं वेळानें त्यांचे ठिकाणीं आकुंचनशक्ति येते. याचें कारण, पृष्ठवंशरज्जूपासून निघणाऱ्या कांहीं तंतूंचा वाहिन्यांशीं संबंध राहत असल्यामुळें ते वाहिन्यांचें नियमन करतात. याही तंतूंचा नाश केल्यास वाहिन्यांची आकुंचन-

शक्ति अजिबात जाते.

वर सांगितलेल्या मेंदूच्या चवथ्या विवरांतील वरील जागेपासून जे तंतु खालीं पृष्ठवंशरज्जूकडे येण्यास निघतात, त्यांबद्दल निश्चित ज्ञान नाहीं. परंतु ते पृष्ठवंशरज्जूच्या दोन्ही बाजूंच्या इडापिंगला नांवाच्या सहकारी नाड्यांतून खालीं आले असावेत. शरीरांतील सर्व वाहिन्यांचें आकुंचन करणारे तंतु पृष्ठवंशरज्जूच्या छातीच्या भागांतील दुसऱ्या तंतूंपासून तों कमरेंतील दुसऱ्या तंतूपर्यंत आहेत. यांतील पूर्ववर्ती तंतु श्वेत असतात व ते सहकारी कमळांकडे जातात. या सहकारी कमळांपासून नवीन तंतु निघतात.

मस्तकांतील वाहिन्यांचें आकुंचन करणारे तंतु छातींतील पहिल्या कमळाकडे जातात. तेथून ते कंठस्थ लघु कमळाकडे जाऊन तेथून सहकारी कमळांमार्फत सर्व मस्तकांत पसरले आहेत. याचें मुख्य ठिकाण गळ्यामधील बृहत् सहकारी कमळ होय. त्या कमळापासून निघणारे नवीन तंतु आवरणरहित असतात. शरीरावरील त्वचा व इतर अवयव यांजकडे जाणारे तंतु सहकारी कमळांपासून परत पृष्ठवंशरज्जूकडे येतात. हे परत येणारे तंतु धूसर रंगाचे असतात व तेथून पृष्ठवंशरज्जूपासून निघणाऱ्या दुसऱ्या तंतूंबरोबर हे तंतु सर्व शरीरभर पसरलेले आहेत. हातांतील वाहिनीकडे जाणारे तंतु छातींतील पहिल्या कमळापासून निघतात. पायाकडे जाणारे तंतु कमरेंतील खालच्या भागांतील व माकडहाडाच्या वरच्या भागांतील कमळापासून निघतात. शरीराच्या आंतील भागांतील वाहिनीकडे जाणारे तंतु छाती, पोट या भागांतील सहकारी तंतूंच्या चक्रापासून निघतात व तेथून पोटांतील व छातींतील अवयवांकडे जातात. हे तंतु फार महत्वाचे आहेत. यांचा उगम दुय्यम कमळांपासून असतो.

वाहिनींना विस्तृत करणारे तंतु हे वरील आकुंचनतंतूंच्या बरोबर जातात; परंतु हे सर्व पृष्ठवंशरज्जूपासून निघतात. कांहीं मस्तकापासून निघणाऱ्या तंतूपासून निघतात. जसें–मस्तकांतील सातवा तंतु. यांतील एकदोन तंतूंशिवाय बाकीच्या तंतूंबद्दल मुळींच ज्ञान नाहीं. मेंदूंतील या तंतूंच्या उगमस्थानाचा शोध अद्यापि लागला नाहीं.

वाहिन्यांचें नियमन करणारें मेंदूंतील उगमस्थान जें वर सांगितलें, त्यास उत्तेजन दिलें तर धमन्या आकुंचित होतात व त्यांतील रक्ताचा दाब वाढतो. हें

उत्तेजन विद्युतमुळेंच होतें असें नाहीं. परंतु कांहीं औषधें रक्तांत मिसळलीं तर ही वरील क्रिया बिघडते. जसें–डिजिटॅलिस. त्याचप्रमाणें सर्व शरीरांत शिरांतील रक्ताप्रमाणें अशुद्ध रक्त खेळूं लागलें तर वरीलप्रमाणें प्रकार घडतो.

रक्तवाहिनींना ज्ञानतंतु आहेत. त्यांच्यांत दोन प्रकार आहेत. त्यांतील कांहीं तंतूंच्या उत्तेजनानें रक्ताचा दाब वाढतो. पुष्कळ याच प्रकारच्या आहेत. मर्मनियंत्रक तंतु याच प्रकारचा आहे. दुसऱ्या प्रकारच्या तंतूंच्या उत्तेजनानें रक्ताचा दाब कमी होतो. हे तंतु हृदयाच्या गतीप्रमाणें वाहिन्यांची स्थिति ठेवतात. म्हणजे हृदय जोरानें चालल्यामुळें रक्त वाहिन्यांत मावेना तर त्या वाहिन्या विस्तृत करतात. रक्तवाहिन्यांवर मनोविकारांचाही परिणाम घडतो. राग आला तर वाहिन्या विस्तृत होतात. भयानें आकुंचित होतात एकाच अवयवांतील वाहिन्या विस्तृत करणाऱ्या व आकुंचित करणाऱ्या तंतूस एकदम उत्तेजित केल्यास प्रथम वाहिन्या आकुंचित होतात व मागाहून विस्तृत होतात.

लसिका.

केशवाहिन्यांतून रक्त वाहत असतांना त्या वाहिन्यांच्या पातळ आवरणांतून पाण्याप्रमाणें पातळ रस बाहेर निघतो. जेथें पोषणाकरतां रक्त जाऊं शकत नाहीं अशा ठिकाणीं तो जातो व त्या भागाचें पोषण करतो. या रसास लसिका म्हणतात त्या भागांतील त्याज्य पदार्थ यांत मिसळतात व त्यांसह ही लसिका लसिकावाहिन्यांतून वाहत वाहत वक्षनलिकेंत येते व तेथून परत हृदयाजवळ थोरल्या शिरेस मिळते.

लसिका हाच मुख्य पोषक रस होय, असें म्हणण्यास हरकत नाहीं. कारण शरीरांतील अत्यंत सूक्ष्म अशा भागाचें पोषण हीच करते. प्लीहा हा एकच असा पिंड आहे कीं, ज्यांतील सूक्ष्म भागाचे पोषणास हा रस जात नाहीं. तेथें रक्तानेंच त्याचें पोषण होतें.

लसिका ही तीव्र क्षारमय आहे. तिचें विशिष्टगुरुत्व १०१५ आहे. वाहिनींतून इचा स्राव झाला तर ही गोठते व यांतील तंतुबीजाची गठडी बनते. याची व रक्तजलाची रासायनिक रचना एकच आहे. फक्त यामध्यें औजसद्रव्याचें प्रमाण कमी असतें. कारण औजस द्रव्य वाहिनीच्या आवरणांतून सहज बाहेर येत नाहीं. रक्तजलाप्रमाणेंच यांत क्षार असतात व ते त्याच प्रमा-

णांत असतात रक्तापेक्षां यांत कर्बद्विप्राणिल व मूत्रसत्व जास्त असतें. यांत घनपदार्थ शेंकडा सहा असतात. यांतील निम्में औजस द्रव्य असतें.

लसिकेचें सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें निरीक्षण केल्यास या पारदर्शक रसांत स्वच्छ कण दिसतात. त्यास लसिकागोल म्हणतात. या सजीव परमाणूंत जीवनशक्ति जास्त असते, त्यामानानें जीवनरस कमी असतो. हे गोल लसिकेबरोबर रक्तांत मिसळतात. रक्तांत यांची वाढ होते. यांपासूनच रक्तांतील श्वेत कणांपैकीं एक प्रकारचे श्वेत कण बनतात. प्रत्येक लसिकावाहिनी जातांना लसिकापिंडांतून जाते. या पिंडांत वर सांगितलेले लसिकागोल उत्पन्न होतात. इतकेंच नव्हे तर ज्या ज्या ठिकाणीं शरीरांत लसिकाकला आहे, त्या सर्व ठिकाणाहूनहि असले लसिकागोल उत्पन्न होऊन लसिकेंत मिसळतात. अशा प्रकारची कला कंठस्थ पिंड, जत्रुस्थ पिंड, प्लीहेंतील श्वेततंतुजनक पिंड व आंतड्यांतील पिंड इतक्या ठिकाणीं आहे. या ठिकाणांमध्यें येणाऱ्या लसिकेपेक्षां या ठिकाणांहून जी लसिका येते तींत लसिकागोल जास्त असतात.

स्निग्ध असें जेवण झाल्यावर वक्षनलिकेमधील लसिका पाहिल्यास ती दुधासारखी पांढरी असते. याचें कारण या लसिकेंत बारक्या आंतड्यांमधून जें स्निग्ध अन्न शोषलें जातें, त्याचे कण मिसळलेले असतात. या लसीकेस रसधातु असें म्हणतात. अन्नाचें शोषण चालू असतांना जर पोट फाडून पाहिलें, तर यांतील लसिका–वाहिन्या पांढऱ्या दोऱ्याप्रमाणें दिसतात. कारण या वेळीं यांतून वरील दुधासारखा रसधातु वाहत असतो. या वाहिन्यांस दुग्धवाहिन्या असें म्हणतात. लसिकावाहिन्यांचें वर्णन मागें केलें आहेच. आतां लसिकापिंडाची रचना कशी असते ती पाहूं.

लसिकांचे पिंड.

लसिकापिंडांचा आकार वाटोळा किंवा बदामासारखा असतो. हे पिंड अंबाडीच्या बीपासून वाटाण्याएवढे असतात. लसिकावाहिनींतील लसिका रक्तास मिळण्यापूर्वीं या पिंडांतून जाते. हे पिंड लहान आंतड्याचीं त्याच्या वरील पटलाशीं जोडणारीं बंधनें, पोटांतील मोठ्या वाहिनीच्या बाजू, छाती, गळा, काखा, जांगाड, पायामध्यें गुडघ्यापर्यंत, व हातामध्यें कोपरापर्यंत, इतक्या जागीं आहेत.

या पिंडांवर एक संधानक कलेचें व कांहीं बिनपट्ट्याच्या स्नायूंचें टोपण असतें. या पिंडांचा आकार आंतून वाटोळा असतो. या वरील टोपणाच्या खांचा बऱ्याच आंत गेलेल्या असतात. या खांवांतून रक्तवाहिन्या खेळविल्या आहेत. त्यांच्या त्यांतील रचना नुसत्या डोळ्यांनींही दिसते. यांतही दोन प्रकार दिसतात. यांतील वरला थर फिकट रंगाचा दिसतो व आंतील भाग जरा लाल दिसतो. या दोन ठिकाणीं लसिका कला आहे. लसिका या पिंडांत पुष्कळ वाहिन्यांनीं शिरते. ती वरच्या टोपणांतून आंत जाऊन तेथें कडेनें एक मार्ग तिच्याकरितां असतो त्यांतून आंत शिरते. हा मार्ग सूक्ष्म आवरण कलेचा आहे. या पिंडांतून बाहेर येणारा रस अगदीं मधून निघतो. याच्या निरनिराळ्या वाहिन्या एकत्र होऊन त्यांची एक वाहिनी बनते. या पिंडांत रक्तवाहिन्या चोहोंकडे आंत बाहेर सारख्या पसरलेल्या आहेत.

लसिका शिरेंतील रक्तांत कशी सोडली जाते, यास कारणें बरींच आहेतः—

(१) शिरेंत जसे एकमार्गी पडदे आहेत, तसेच पडदे या लसिकावाहिनींत आहेत.

(२) शिरांमधील रक्तावर स्नायूंचा जसा दाब पडतो तसाच दाब यांच्या वाहिन्यांवर पडून लसिकेच्या प्रवाहास मदत होते.

(३) बारक्या आंतड्यावरील स्नायूमुळें रसधातु पुढें ढकलण्यास मदत होते.

(४) या वाहिन्यांवर जें आवरण असतें, त्याचीही कांहीं मदत यास होत असली पाहिजे.

(५) छातींतील रक्तवाहिन्यांवर जसा श्वाच्छोच्छ्वासाचा परिणाम घडतो, तसा छातींतील लसिकावाहिन्यांवरही घडत असला पाहिजे.

वक्षनालिकेस मज्जातंतूंची मदत आहे. या मज्जातंतूंतही दोन प्रकार आहेत. कांहीं मज्जातंतु या नालिकेचें आकुंचन करतात व कांहीं तीस विस्तृत करतात. हे मज्जातंतु छातींतील सहकारी इडापिंगला नाडीपासून निघतात.

लसिकेचा रक्तास उपयोग होतो. तो असाः—रक्ताचें प्रमाण नेहमीं सारखें असलें पाहिजे. तें कमीजास्त झाल्यास तें सारखें राखण्यास लसिकेचा उपयोग होतो. रक्तांत पाणी जास्त झाल्यास तें पातळ होतें व त्याचें विशिष्टगुरुत्व कमी होतें; तरी पण तें लगेच थोड्या मिनिटांत पहिल्यासारखें होतें. त्यांतील पाणी

दोन तऱ्हेनें नाहींसें होतें. एक, मूत्रपिंडांतून लघ्वीवाटे पाणी कमी होतें किंवा तें पाणी लसिकावाहिनींत शोषून निरनिराळ्या सूक्ष्म स्रोतसांत शोषलें जातें. किंवा रक्तस्राव झाल्यामुळें रक्त कमी झाल्यास सूक्ष्म स्रोतसांतील लसिका रक्तांत शोषिली जाते. अतिस्राव झाल्यास रक्तांत अमृतजल (भिठाचें पाणी) किंवा दुसऱ्या माणसांचें रक्त घालतात. मनुष्यास दुसऱ्या प्राण्याचें रक्त घातक आहे.

ही लसिका कशी उत्पन्न होते, याचा आतां विचार करूं. साध्या वस्त्रांतून पाणी गाळून निघतें व त्या पाण्यांत मीठ किंवा साखर वगैरे पाण्यांत विरघळणारे पदार्थ असल्यास तेही वस्त्रांतून गाळून निघतात; त्याप्रमाणें केशवाहिनीवरील आवरणांतुन लसिका निघते कीं कसें याबद्दल मतभेद आहे. शास्त्रवेत्त्यांनीं प्रयोगही पुष्कळ केले आहेत; व जो तो स्वमत प्रतिपादन करतो. तर दोन्ही मतें अंशतः खरीं असें कांहीं ह्मणतात. केशवाहिनींत रक्ताचा जोर वाढला तर लसिका जास्त उत्पन्न होऊं लागते. तसेंच केशवाहिन्यांवरील आवरणाची शक्ति वाढली तर लसिका पुष्कळ तयार होते. यकृतांत ही शक्ति जास्त आहे. किंवा कृत्रिम रीतीनें त्वचा खरचटली किंवा त्वचेचा दाह होईल तर त्या ठिकाणीं लसिका जास्त तयार होते. वरील सामान्य नियमांनीं वस्त्रांतून जसें पाणी गाळून निघतें, तसा कांहीं केशवाहिन्यांवरील आवरणांतुन हा रस वाहात नाहीं. कारण केशवाहिन्यांवरील आवरण मृत नाहीं, जीवंत आहे. त्याचे ठिकाणीं कांहीं शक्ति आहे. रक्तांत साखर जास्त गेली तर ती लसिकेंत शोषिली जाऊन त्यांत ती नेहमींच्या प्रमाणांत राहते. दोन्ही ठिकाणीं सारखी राहत नाहीं. शरीरांत एका द्रव पदार्थांतून दुसरा द्रव निराळा काढणारीं अशीं गाळणीं पुष्कळ आहेत. (१) रक्तामधून केशवाहिन्यांवरील आवरण लसिका निराळी काढतें. (२) मूत्रपिंडांत रक्त व रक्तांत मिसळलेली लसिका या दोहोंपासून मूत्र निराळें काढलें जातें. (३) आंतड्यांत पचविलेलें अन्न रक्तवाहिन्यांपासून व दुग्धवाहिन्यांपासून निराळें केलें जातें. तसेंच शरीरांत निरनिराळे असे द्रवोत्पादक पिंड आहेत कीं, त्यांचे ठिकाणीं निरनिराळे विशेष रस रक्तांतून शोषले जातात. कोणी या क्रिया विद्युतमुळें होतात असें ह्मणतात, कोणीं रासायनिक शक्तीमुळें होतात असें ह्मणतात; कोणी द्रवधातु व त्यांत मिसळलेले निरनिराळे पदार्थ यांच्या परस्पर दाबामुळें होतात असें ह्मणतात. कोणी त्या तेथील आवरणकलेमध्यें

किंवा चाळणीमध्यें म्हणा–अशी एक विलक्षण शक्ति आहे, त्यामुळें अमुक द्रव्य खालीं ढकलावयाचें व अमुक नाहीं, असें चालतें; असें म्हणतात.

फुप्फुसांत वायूची अदलाबदल होते. हाही एक यासारखाच प्रश्न आहे. कोणी ह्मणतात कीं, वायूची अदलाबदल वायूच्या द्रवांत मिसळण्याच्या शक्तीवर अवलंबून आहे. कोणी म्हणतात कीं, ती त्या वायुकोशामधील पडद्याची अचिंत्य शक्ति आहे. कोणी हें दोन्ही शक्तींमुळें होतें, असें म्हणतात. हेंच मत जास्त खरें असावें असें वाटतें. कारण पाचनाचें उदाहरण घेतल्यास अन्न पातळ होऊन चांगलें विरघळलें तरच तें शोषलें जाईल, नाहींतर शोषलें जाणार नाहीं. बरें, जेथून अन्नरस शोषला जातो, तो पडदा जर काढून टाकला तर शोषण-क्रिया अजिबात बंद होईल. यापेक्षां जास्त कांहीं सांगतां येत नाहीं. याचें जास्त विवेचन फुप्फुसाचे वेळीं करूं.

श्वासोच्छ्वासचक्र.

श्वासोच्छ्वास ही क्रिया प्राणी जन्माला येतांच सुरू होते व मरेपर्यंत ती चालते. प्राणी अन्नावांचून कांहीं दिवस काढील, पाण्यावांचूनही कांहीं दिवस राहूं शकेल, परंतु श्वासोच्छ्वासक्रिया बंद होतांच प्राणी मरतो; इतकी ही क्रिया प्राण्याच्या जीवितास आवश्यक आहे. ही क्रिया मुख्यत्वेंकरून फुप्फुसांत चालते. हवा नाकांतून किंवा तोंडावाटे आंत शिरते. पुढें श्वासनालिका लागते, त्यांतून ती फुप्फुसांत जाते. तसेंच ज्या स्नायूंमुळें व मज्जातंतूंमुळें या क्रियेस मदत होते त्यांचाही येथें विचार केला पाहिजे.

फुप्फुसांतील वायुकोश अगदीं पातळ चर्माचे बनलेले आहेत; व त्यांमधून रक्त शुद्ध होण्याकरतां केशवाहिन्या खेळविल्या आहेत. केशवाहिन्यांतील रक्त व वायुकोशांतील हवा यांचेमध्यें वायुकोशावरील आवरण व केशवाहिन्यांवरील आवरण असतें. हीं दोन्हीं आवरणें फारच पातळ आहेत. त्यांतून वायूची अदलाबदल होते; म्हणजे रक्तांतील कर्बद्विप्राणिल वायु वायुकोशांत येतो व वायुकोशांतील प्राणवायु रक्तांत मिसळतो. या क्रियेंत उपयोगांत येणाऱ्या प्रत्येक भागाचें वर्णन करूं.

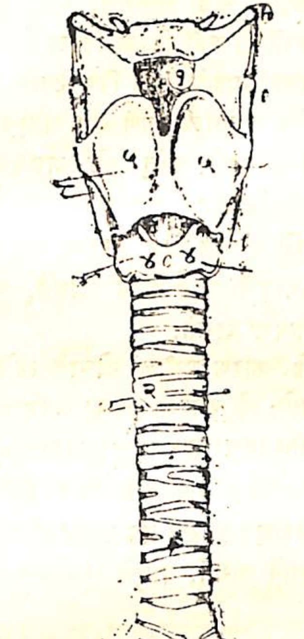
फुप्फुसें हीं चोहों बाजूंनीं बंद अशा छातींत आहेत. वायु ज्या मार्गानें त्यांच्यांत जातो, त्या मार्गाशिवाय त्यांचा बाहेर संबंध नाहीं.

वायु नाकांतून किंवा तोंडांतून आंत जातांना कंठनाल व श्वासनालिका यांतून जातो. श्वास-नलिकेस छातींत निम्मे अंतरावर गेल्यावर दोन फांटे फुटतात. हे दोन फांटे उजव्या व डाव्या फुप्फुसांत जातात. या फांट्यांस अपस्तंबशाखा असें म्हणतात.

कंठनालामध्यें वागिंद्रिय आहे. तेव्हां त्याचें वर्णन वागिंद्रियाचे वेळेस करूं.

वायु-नलिका गळ्यांतील पांचव्या मणक्यापासून पाठींतील तिसऱ्या मणक्यापर्यंत आहे. येथें तिचे दोन फांटे होतात व ते प्रत्येक फुप्फुसाकडे जातात. वायुनलिकेची लांबी मनुष्यामध्यें ४-४॥ इं. असून इचा व्यास पाऊण ते एक इं.आहे. ही नळी पीततंतूंची बनलेली असून त्याच्या आंतल्या बाजूस कूर्चेच्या कड्यांची

वायुनलिका



१ कंठद्वारपाल २ वायुनळी व तिचीं १६ कुर्चेचीं कडीं. ३ वायुनळीच्या शाखा.
४ कंठाधःकूर्चा. ५ कंठाग्रकूर्चा.

ओळ बसविलेली आहे. हीं कडीं सोळा ते वीस आहेत. या कड्यांची रांग फक्त पुढून आहे, मागून नाहीं. त्यामुळें या कड्यांचीं टोकें वायुनळीच्या फक्त बाजूस गेलीं आहेत. वायुनळी फार नाजुक व महत्वाची असल्यामुळें तिचे रक्षणाकरितां पुढून व बाजूनें ही तजवीज केली आहे; व मागें कण्यांतील मणक्यांचीं हाडें असल्यामुळें मागें कूर्चा बसविलेली नाहीं. मागें फक्त ज्या तंतूंच्या आवरणांत हीं कूर्चेचीं कडीं बसविलेलीं आहेत त्या पीततंतूंचेंच आवरण आहे. या नळीच्या आंतून श्लेष्मलत्वचा आहे. ही त्वचा जाडसा संधानक कलेचा थर व लवयुक्त आवरण त्वचा यांची बनलेली आहे. या श्लेष्मल त्वचेंत पुष्कळ श्लेष्मल पिंड असून त्यांतून वाहणारा रस या वायुनळीच्या आंतील भागावर पसरतो. ज्या मागील बाजूवर कूर्चेचीं कडीं नाहींत, तेथें बिनपट्टयाच्या स्नायूंचें वेष्टण आहे.

वायुनळीचे जे दोन फाटे आहेत, त्यांची रचना वायुनळीप्रमाणेंच आहे. फरक इतकाच कीं, त्यांच्या श्लेष्मल त्वचेमध्यें बिनपट्टयाच्या स्नायूंचा पृथक् असा वर्तुलाकार थर आहे.

या दोन शाखांस फिरून शाखा फुटतात, त्यांस फिरून उपशाखा फुटतात, व त्यांस फिरून लघु उपशाखा फुटतात, शेवटीं ही प्रत्येक लघु उपशाखा फुप्फु-

साच्या प्रत्येक भागांत जाते, त्यास पुंज ह्मणतात. या लहान लहान शाखांवर तंतुमय आवरण असतें. त्यांचे आंत कूर्चेचीं कडीं असतात. परंतु या शाखा जसजशा लहान लहान होत जातात तसतशीं हीं कडीं विरळ विरळ होत, नाहीं-शीं होतात. या कूर्चेमुळें वायुमार्ग उघडा वाहतो, व बिनपट्ट्याचे स्नायु व पीततंतु यांचेंही वेष्टण या शाखांवर असतें. वायुनळीप्रमाणें येथें आंतून श्लेष्मल त्वचा असून त्यावर लवयुक्त आवरणत्वचा आहे. परंतु पुढें जसजशा शाखा लहान लहान होतात, तसतशी तेथें फक्त स्तंबाकार जाड अशी आवरणत्वचा असून त्याचेवर लव असते. यांच्यामध्यें श्लेष्मल पिंड पुष्कळ असतात. पुढें जेव्हां कूर्चा नाहींशी होते, तेव्हां तेथें स्नायूचें जाड वेष्टण असतें, व आंतून श्लेष्मल त्वचा व लवयुक्त पातळ आवरणत्वचा असते.

ही येथील रचना फार महत्वाची आहे. कारण येथील श्लेष्मल त्वचेचा क्षोभ झाल्यामुळें त्यांतून जास्त रस निघूं लागतो; तो कफाचा बडका लवयुक्त आवरण त्वचा तोंडाकडे वर नेते. याच वेळीं आंतील त्वचा फार नाजुक असल्यामुळें लगेच खोकला येतो व या खोकल्यामुळें बडका बाहेर टाकण्यास मदत होते. उपशाखेंतील श्लेष्मल त्वचा फारच सुजल्यास त्यांतून फारच द्रव उत्पन्न होतात; प्रत्येक श्वासोच्छ्वासाचे वेळीं वायूस या द्रवांतून यावें लागतें. यामुळें श्वासोच्छ्वासाचे वेळीं निरनिराळे आवाज निघतात.

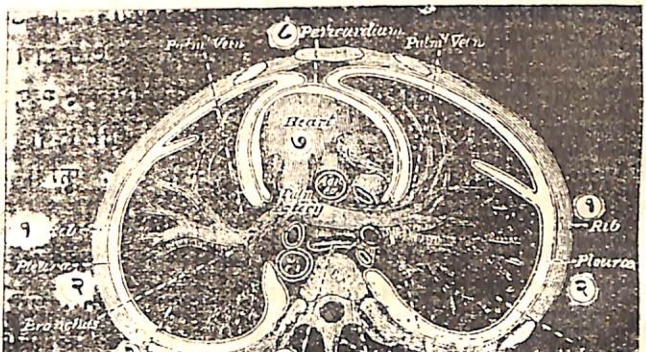
या वाहिनीस व तिच्या शाखांस दुसरा एक विकार होतो; त्यास श्वास असें ह्मणतात. त्यामध्यें वाहिनींवरील स्नायूंचें जास्त आकुंचन होतें; व त्यामुळें वायूस आंत जाण्यास अडथळा होतो. या स्नायूंचें नियमन मर्मनियंत्रक तंतु करता.

फुप्फुसें व त्यांवरील आवरणः—छातींतील पुष्कळसा भाग फुप्फुसांनीं व्यापलेला आहे. त्याची रचना स्पंजाप्रमाणें लवचिक आहे; त्यांमध्यें हवेनें भरलेले लहान लहान फुगे आहेत. त्यांस वायुकोश ह्मणतात. फुप्फुस कापलें असतां हे फुगे अर्धवट कापलेले दिसतात. ज्या बालकानें उपजतांच श्वास घेतला नाहीं, त्याचें फुप्फुस किंवा विकार झाल्यामुळें सुजून जड झालेलें फुप्फुस पाण्यावर तरंगत नाहीं; नाहीं तर चांगल्या स्थितींत तें पाण्यावर तरंगतें. शरीराचा कोणताही भाग असा तरंगत नाहीं.

प्रत्येक फुप्फुसावर एक रसत्वचेचें वेष्टण आहे, त्यास फुप्फुसावरण असें ह्मण-

तात. हें दुहेरी आहे. या दोन पदरांपैकीं आंतील पदर फुप्फुसास चिकटलेला असतो, व त्याचें एक त्यास मऊ व तुळतुळीत आवरण होतें; व दुसरा पदर छातीवरील त्वचेस आंतून चिकटलेला असतो. इतर रसत्वचेप्रमाणें हे दोन्ही पदर फुप्फुसासभोंवतीं पूर्णपणें आहेत. या दोन पदरांमध्यें थोडेसें पाणी असतें. तें इतकेंच कीं, फुप्फुसें प्रत्येक वेळीं फुगतांना किंवा आकुंचन पावतांना त्रास न होतां फिरावी. या आवरणास भोंक पाडून आंत हवा किंवा पाणी गेल्यास फुप्फुसें लवचिक असल्यानें तीं आकुंचन पावतात; व तीं व छातीवरील आवरण यांचेमध्यें अंतर पडतें. नेहमीं निरोगी स्थितींत फुप्फुसांवर हवेचा दाब आंतून बसतो; पण तीं बाहेरून सर्व बाजूंनीं बंद असल्यामुळें बाहेरून दाब बसत नाहीं. तीं लवचिक असल्यानें आंतील हवेच्या दाबानें फुगतात; परंतु बाहेरून भोंक पाडल्यावर त्यांवर बाहेरून व आंतून हवेचा दाब बसल्यामुळें तीं पुढें फुगत नाहींत. त्यांची ती शक्ति नष्ट होते. जेव्हां फुप्फुसांवरील आवरणाचा क्षोभ होऊन तें सुजतें, तेव्हां त्यास फुप्फुसावरणदाह ह्मणतात. त्यामध्यें लसिका सांचल्यामुळें त्याची जाडी वाढते व फुप्फुसाची स्थितिस्थाप-

छातीचा आडवा छेद.



१ बरगड्या, २ फुप्फुसावरण, ३ डावें फुप्फुस, ४ अन्नमार्ग,
५ मणका, ६ उजवें फुप्फुस, ७ हृदय, ८ हृदयावरण.

कता नाहींशी होते. या द्रवांमध्यें तांतव उत्पन्न होतात व ते या आवरणास चिकटतात. त्यामुळें आवरणांचा गुळगुळीतपणा जाऊन तीं खरखरीत होतात; यामुळें श्वासोच्छ्वासाचे वेळीं छातींत टोंचल्यासारखी पीडा होते; किंवा या आवरणाचे दोन पडदे एकमेकांस चिकटतातही.

प्रत्येक फुप्फुसाचे आणखी भाग पडतात; उजव्याचे तीन व डाव्याचे दोन. डाव्या बाजूस हृदय असल्यामुळें या बाजूचें फुप्फुस लहान आहे. या प्रत्येक भागाचे फिरून पोटभेद केले आहेत. या प्रत्येक पोटभेदास एक वायुनळीची लघु उपशाखा जोडली असून तिचे फिरून भाग पडतात. या लघु उपशाखेवरील आवरण पातळ होत होत शेवटीं नुसतें बौद्‌बुदकला, स्नायु व पीततंतु, यांचें तें उरतें. याचे आंत नुसत्या अस्तराप्रमाणें आवरणकला असते. या आवरणकलेवर लव नसते. शेवटीं या उपशाखेचा आकार बदलतो, म्हणजे कण्याप्रमाणें पुढें मोठा होतो. या ठिकाणीं पुष्कळ हवेचे फुगे असतात. यांस वायुकोश असें ह्मणतात.

वायुकोश.



या हवेच्या फुग्यांचे झुबकेच्या झुपके वायुकोशांत असतात. म्हणजे एका लहान उपशाखेंतून येणारी हवा एकमेकांत खेळली जाते. या फुग्यांच्या आकार त्यांच्या एकमेकांवर पडणाऱ्या दाबामुळें कमीजास्ती होतो. फुग्यांचा व्यास एक पन्नासांश ते एक सत्तरांश इंच असतो. यावरील आवरण एकेरी असून फार नाजुक असतें. लघु उपशाखा व आवरण यांमधील आवरण दुहेरी असतें. या आवरणावर मधुनमधुन पीततंतु कलेचे धागे असल्यामुळें यांतील हवा निघून गेल्यावर यांचें आकुंचन होतें. या फुग्यांमध्यें अस्तराप्रमाणें आवरणकला आहे. या वायुकोशाच्या बाहेरचे बाजूस केशवाहिन्यांचें इतकें दाट जाळें असतें कीं, तेथें रिकामी अशी जागाच नसते. या केशवाहिन्यांचा व्यास एक तीनसहस्रांश इंच आहे. येथें हवा व रक्त यांचेमध्यें फक्त वायुकोशावरील आवरण व केशवाहिन्यांवरील आवरण असतें. कोठें कोठें तर केशवाहिनीच्या दोन्ही बाजूस

हवा खेळविली आहे. ही जी वायुकोशाची रचना केली आहे, तिचा हेतु इतकाच कीं, अगदीं थोडया जागेंत पुष्कळ रक्ताचें शोधन व्हावें. एकानें वायुकोशाबद्दल अशी कल्पना केली आहे कीं, वायुकोश सारखे पसरले तर १२ यार्ड लांब व १० यार्ड रुंद इतकी चौरस जागा व्यापतील.

वायुकोशांतील एका भागाचा दुसऱ्या भागाशीं बिलकुल संबंध नाहीं, त्यामुळें एखादी उपशाखा जर तोडली किंवा तींतून हवा जाण्याचें बंद झालें तर त्या शाखेस जोडलेल्या वायुकोशास हवा दुसऱ्या शाखेनें मिळणार नाहीं.

फुप्फुसांत रक्त दोन वाहिन्यांनीं येतें; (१) त्याजकडे शिरेंतील अशुद्ध रक्त शुद्ध होण्याकरितां आणणारी धमनी, व (२) त्याच्या पोषणाकरितां रक्त आणणारी धमनी. सर्व शरीरांतील अशुद्ध रक्त शिरेनें हृदयाच्या उजव्या कर्णिकेंत येतें. तेथून तें उजव्या जवनिकेंत जाऊन पुढें फुप्फुसांत शुद्ध होण्याकरतां जातें. तेथें तें शुद्ध होऊन परत हृदयाच्या डाव्या कर्णिकेंत जातें. या फुप्फुसाकडील रक्ताचा उपयोग त्याचे पोषणास होत नाहीं. परंतु त्याच्या पोषणाकरितां मुख्य धमनीचा एक फाटा त्याच्याकडे येतो, व हें रक्त परत त्यांतील शिरेनें हृदयाच्या उजव्या कर्णिकेंत जातें.

फुप्फुसांत लसिकावाहिन्याही आहेत; यांचे प्रकार तीन आहेत. कांहीं वायुकोशाच्या आवरणांत आहेत; कांहीं वायुवाहिनीच्या आवरणांत आहेत व कांहीं फुप्फुसावरील आवरणांत आहेत. या सर्व वाहिन्यांतील लसिका एकत्र होऊन फुप्फुसांतील लसिकापिंडाकडे जाते.

फुप्फुसांतील मज्जातंतुः—मस्तकांतून निघालेला दहावा तंतु मर्मनियंत्रक—व सहकारी तंतु या दोहोंपासून निघालेलीं छातींतील जाळीं हीं होत. हे तंतु वाहिन्यांबरोबर व वायुवाहिन्यांबरोबर जातात; व वायुवाहिनीच्या आवरणांत तंतूंचीं कित्येक कमळें आहेत.

श्वासोच्छ्वासक्रिया म्हणजे छातीचे फुगणें किंवा आकुंचन होणें. छाती जेव्हां फुगते तेव्हां हवा फुप्फुसांत जाते; व छातीचें जेव्हां आकुंचन होतें, तेव्हां त्यांतून ती बाहेर जाते. जेव्हां हवा आंत जाते तेव्हां छातींतील क्षेत्र जेणेंकरून वाढेल अशा प्रकारची क्रिया छातीच्या सभोंवतालच्या स्नायूंकडून होते. क्षेत्र वाढल्यामुळें त्यांतील हवेचा दाब कमी होतो, म्हणजे आंतील हवा विरळ होते; व

बाहेरील हवेचा दाब जास्त असतो, म्हणजे बाहेरील हवा जास्त दाट असते. ही दाट हवा विरळ हवा असलेल्या फुप्फुसांत घुसते; ती इतकी कीं, दोन्ही ठिकाणच्या हवेचा दाब सारखा होईल. नंतर त्यांत हवा शिरण्याची क्रिया बंद पडते. पुढें उच्छ्वासाचे वेळीं छातीचें आकुंचन होतें, त्यामुळें आंतील हवेचा दाब वाढतो, म्हणजे आंतील क्षेत्र कमी झाल्यामुळें आंतील हवा बाहेरच्या हवेपेक्षां दाट होते. त्याबरोबर आंतील हवा बाहेर येऊं लागते व दोन्ही ठिकाणच्या हवेचा विरळपणा सारखा झाल्याबरोबर हवा बाहेर येण्याचें बंद पडतें. या दोन्ही वेळीं हवा वायुमार्ग व कंठनाळ यांतून जाते व येते; या मार्गाशिवाय फुप्फुसाचा बाहेरच्या हवेशीं कांहीं संबंध नाहीं; यामुळें तीं छातीच्या आवरणास सर्व बाजूंनीं चिकटलेलीं असतात. जेव्हां छाती फुगते तेव्हां फुप्फुसें आपोआप फुगतात. यावरून त्यांच्या सर्व क्रिया छातीमुळें अप्रत्यक्षपणें होतात. छातीस एखाद्या भागीं भोंक पडल्यास त्या बाजूच्या फुप्फुसाची क्रिया बंद पडते; व दुसऱ्याही बाजूकडेही तीस भोंक पडल्यास मनुष्य मरतो. जर फुप्फुसावरील आवरण एकमेकांस चिकटेल, तर छातीचा जो भाग जास्त फुगेल त्या जागीं फुप्फुसही जास्त फुगेल; परंतु त्यावरील आवरण दुहेरी असल्यामुळें असें होत नाहीं, तीं सर्व बाजूंनीं सारखीं फुगतात.

श्वास आंत घेणें:—श्वास आंत घेतांना छाती स्नायूंमुळें फुगते. हे स्नायु म्हणजे छाती नेहमींप्रमाणें फुगतांना उरोदरपटल व बरगड्या वर उचलणारे स्नायु उपयोगांत येतात. उरोदरपटलाचें आकुंचन होतें, व तो खालीं पोटाकडे दाबला जातो. हें कसें होतें तें पाहूं. हा स्नायु फुप्फुसें व पोट यांचेमध्यें आहे. सहज स्थितींत हा स्नायु पोटास अंतर्गोलाकार असून छातीस बहिर्गोलाकार असतो. हा उरोदर-पटल पोटांतून पाहिल्यास जमिनीवरून आकाश जसें दिसतें तसा दिसतो; छातीकडून पाहिल्यास तो एखाद्या उन्नत टेकडीप्रमाणें बहिर्गोलाकार दिसतो. या पटलास मधले भागीं एक बंधन आहे, त्यामुळें या बहिर्गोलास मध्यभागीं थोडा खळगा आहे. याचें जेव्हां आकुंचन होतें तेव्हां याचीं स्नायुबंधनें ताणतात व हा छातीच्या बाजूस अंतर्गोलाकार बनतो. याचें मधील बंधन खालीं खेचलें जातें, परंतु याचीं कडेचीं बंधनेंच जास्त खेचलीं जातात. या स्नायूंचें नियमन फ्रेनिक तंतु करतो. छातीची सर्व बाजूंनीं वाढ फासळ्या वर

खेचल्यानें होतें. फासळ्या मागें कण्यास व पुढें जत्रुअस्थीस जोडलेल्या आहेत. त्या पुढून दोन्ही बाजूंनीं वर उचलल्या जातात, व त्यांची मागची बाजू कण्यांत गच्च बसविली असल्यामुळें ती मुळींच हालत नाहीं. फासळ्यांचें पुढील टोंक ज्या जत्रु-अस्थीस जोडलेलें आहे, तें सबंध अस्थि वर व पुढें उचललें जातें; व विशेषतः जत्रुअस्थीचें खालचें टोंक वरच्या टोंकापेक्षां जास्त हालतें.

सहजस्थितींत श्वास घेतांना फासळ्या ज्या स्नायूंनीं उचलल्या जातात, त्यापेक्षां जोरानें श्वास घेतांना जास्त स्नायु उपयोगांत येतात. ते स्नायु छाती जास्त फुगवितात, व कंठनालांतील व तोंडावरील स्नायुही उपयोगांत येतात. तसेंच, जेथून हवा शिरते व ज्या वायुवाहिनींतून ती जाते तेथील स्नायु उपयोगांत येतात. जेव्हां आपण श्वास जोरानें आंत घेतों, तेव्हां नाक फुगतें व कंठनालही विस्तृत होतें, व उच्छ्वासाचे वेळीं तें लहान होतें. या वेळीं येथील स्नायु ढिले पडतात व त्यामुळें कंठनालाचें आकुंचन होतें.

श्वास आंत घेतांना निरनिराळ्या मनुष्यांत छातीचा निरनिराळा भाग फुगतो. जसें:-लहान मुलांमध्यें ही क्रिया मुख्यत्वेंकरून उरोदरपटलामुळें होतें. यामुळें मुलांमध्यें छातीच्या वरील भागापेक्षां पोटाचा भाग जास्त हलतो. मोठ्या वयाच्या पुरुषांमध्यें छातीचा पुढला भाग जास्त हलतो व स्त्रियांमध्यें छातीच्या खालच्या भागापेक्षां वरचा भाग जास्त हलतो; त्यामुळें गर्भारपणीं गर्भावर श्वासोच्छ्वासाचा दाब पडत नाहीं.

उच्छ्वास—श्वास आंत घेतांना छाती फुगते. पूर्ण फुगल्यानंतर ती स्थितिस्थापक असल्यामुळें आपोआप मूळस्थितीवर येते. जे स्नायु छाती फुगवितात तेही आपोआप सैल पडतात व छाती आकुंचन पावते, व वायु बाहेर निघून जातो. त्याकरतां निराळा प्रयत्न करावा लागत नाहीं. असें नेहमींच्या सहज उछ्वासाचे वेळीं होतें. परंतु जोरानें उच्छ्वास करतांना किंवा बोलतांना, गातांना, पिपाणी वगैरे वाजवितांना, नाक शिंकरतांना, खोकतांना कांहीं स्नायूंची मदत घ्यावी लागते. हे स्नायु म्हणजे पोटाचे स्नायु होत. हे स्नायु पोटांतील अंतरावयवावर दाब पाडून उरोदरपटलास वर ढकलतात व अशा रीतीनें फुप्फुसांवर दाब पडून वायु जोरानें बाहेर ढकलतात. शिवाय जे स्नायु फासळ्यांस आंत दाबतात त्यांचीही येथें गणना केली पाहिजे.

या स्नायूंच्या शक्तीमुळें छाती नेहमींपेक्षां जास्त आकुंचित होते. ती स्थितिव्यापक असल्यामुळें जेव्हां हे स्नायु ढिले पडतात, तेव्हां ती आपोआप नेहमींच्या स्थितीवर येते. छातीची रचना खरोखर अशी आहे कीं, तिचें फाजील आकुंचनही होऊं नये किंवा ती फार विकसितही होऊं नये.

छातीच्या हालचालीचीं रेखाचित्रेंही काढतां येतात.

छाती फुगण्यास व तिच्या आकुंचनास जवळजवळ वेळ सारखा लागतो. परंतु लहान मुलांना व बायकांना उच्छ्वासापेक्षां श्वास घेण्यास वेळ कमी लागतो. उच्छ्वासानंतर श्वास घेण्यापूर्वी सर्वांमध्यें थोडा वेळ सर्व क्रिया बंद असते.

छातीस कान लावल्यास किंवा ती श्रवणनलिकायंत्रानें पाहिल्यास श्वास आंत घेतांना भरभर असा आवाज ऐकावयास येतो. मुख्य वायुनळी किंवा तिच्या शाखा येथें तो आवाज मोठा असतो. पुढें पुढें इतर ठिकाणीं हा आवाज कमी कमी ऐकावयास येतो. लहान अर्भकाचे छातींत हा आवाज चांगला ऐकावयास येतो. त्याचे ठिकाणीं उच्छ्वासाचे वेळींही हा आवाज ऐकावयास येतो. याचें कारण प्रत्येकजण निराळें सांगतो. परंतु बरेच जण असें सांगतात कीं, वायु मोठ्या नळींतून जात असतांना हा आवाज उत्पन्न होतो. निरनिराळ्या विकारांमुळें या आवाजांत पडणारा फरकही पाहावयास मिळतो.

प्रत्येक श्वासोच्छ्वासाचे वेळीं सहज स्थितींत जितकी हवा आपण आंत घेतों व सोडतों त्या हवेस श्वासोच्छ्वासाची हवा म्हणतात. निरोगी चांगल्या मनुष्यामध्यें ३० घनइंच हवा शिरते व ती शरीराच्या उष्णतेनें ३१ घनइंच होते. परंतु येवढ्या हवेनें फुप्फुसें भरणार नाहींत. कारण श्वासनलिका व तिच्या शाखांतच मुळीं १२ घनइंच हवा मावेल. परंतु उच्छ्वासानंतर फुप्फुसांतील सर्व हवा बाहेर येत नाहीं, कांहीं शिल्लक राहतेच; ती प्रत्येक ठिकाणीं थोडथोडी राहते. म्हणजे वायुकोश, मधील लघुश्वास-नलिका, मुख्य श्वासनलिका येथें राहते. पुढें वायु आंत घेतांना ती येणारी हवा या आंतील हवेंत मिसळून आंत जाते. हवा वायुकोशांत गेल्यावर मधील श्वासनलिकेंत ती असतेच. वायुकोशांतील हवेंत कर्बद्विप्राणिल वायु जास्त असतो. पुढें तो बाहेर येतांना वायुवाहिनीच्या शाखेंतील हवेंत मिसळतो. या शाखेंतील हवेंत ती आंत शिरतांना प्राणवायु मिसळलेला असतो. अशा हवेंतून वायुकोशांतील हवा जातांना कर्बद्विप्राणिल वायु विरळ

होतो; व ही हवा बाहेर पडल्यावर बाहेरच्या हवेंत प्राणवायूचें प्रमाण जास्त असल्यामुळें तेथें तो अगदींच विरळ होतो. तसेंच आंत हवा जातांना बाहेरच्या हवेंत प्राणवायूचें प्रमाण जास्त असतें; प्राणवायूचें इतकें प्रमाण वायुवाहिनीमधील हवेंत नसतें; कारण यांत वायुकोशांतील हवा बाहेर येतांना मिसळते. ह्मणजे येथील हवेंत कर्बद्विप्राणिल वायूचें प्रमाण जास्त असतें. ती बाहेरची हवा येथें आल्यावर दोन्ही एक होतात, व अशी मिश्र हवा आंत वायुकोशांत जाते. परत येतांना अगदीं वायुकोशांतील हवा न येतां मिश्र हवाच बाहेर येते.

अत्यंत जोरानें श्वास आंत घेतांना हवेचें जें प्रमाण आंत जातें, त्यास भरतीची हवा म्हणतात. ही हवा १०० घनइंच भरते.

साधारण उच्छ्वासानंतर जी हवा फुप्फुसांत राहते व जोरानें काढून टाकण्याचा प्रयत्न केल्यास जी काढून टाकतां येते, तिला सांठ्याची हवा ह्मणतात. ही हवा १०० घनइंच भरते व अशा रीतीनें जोरानें उच्छ्वास टाकल्यावरही जी हवा छातींत शिल्लक राहते तिला शेष हवा ह्मणतात. हें प्रमाण छातीच्या आकारावर अवलंबून आहे. तरी पण हें प्रमाण १०० घन इंच असावें.

मनुष्य स्वस्थ असतांना श्वासाबरोबर एका दिवसांत ४ ते ६॥ लक्ष घन इंच हवा फुप्फुसांत येते व इतकीच हवा उच्छ्वासाबरोबर त्यांतून बाहेर जाते. व्यायामानें हें प्रमाण दुप्पट वाढतें.

मनुष्य एका मिनिटांत चौदा ते अठरा वेळा श्वासोच्छ्वास करतो. लहानपणीं हें प्रमाण जास्त असतें. व्यायाम, स्वस्थ बसणें, रोगी किंवा निरोगी अवस्था यांचे योगानें हें प्रमाण बदलतें. श्वासोच्छ्वासाचे हृदयाच्या ठोक्याशीं प्रमाण एकास चार किंवा पांच असतें. हृदयाची क्रिया वाढली तर ही क्रिया वाढते. परंतु याचें प्रमाण नेहमीं सारखें असतें असा नियम नाहीं. फुप्फुसास विकार झाला तर हें प्रमाण वाढतें. परंतु दुसऱ्या विकारांत बहुतेक हृदयाची क्रिया वाढते.

पुष्कळ जोरानें श्वास घेऊन पुष्कळ जोरानें तो सोडला तर जितकी हवा ग्रहण करण्याची शक्ति असते तिला जीवनशक्ति ह्मणतात. ही शक्ति निरनिराळ्या मनुष्यांत वय, वजन, उंची व आरोग्य या मानानें कमीजास्त असते. ही जीवनशक्ति नोकरींत दाखल करतांना किंवा आयुष्याचा विमा उतरतांना डॉक्टरलोक तपासतात. हवेची उष्णता साठ अंश असतांना पांच फूट सात इंच

उंचीच्या मनुष्याची ग्रहणशक्ति दोनशें पंचवीस घन इंच असते. ही शक्ति छातीच्या आकारावर अवलंबून नसते. अभ्यासानें कोणासही ही शक्ति वाढवित येते. फुप्फुसाच्या चलनव्यापारावर ही शक्ति अवलंबून आहे.

आतां रक्तांत प्राणवायु किंवा कर्बद्विप्राणिल वायु कसे मिसळतात तें पाहूं. याबद्दलचे नियम नीट समजण्याकरतां हवेचे पाण्यावर कसे प्रयोग होतात तें पाहूं.

प्राणवायूनें भरलेल्या बाटलीत जर पाणी घातलें तर त्यांतील प्राणवायु पाण्यांत विरतो; असाच कर्बद्विप्राणिल वायु किंबहुना सर्व वायु पाण्यांत मिसळतात. उष्णतामान प्रत्येक वेळीं एकच ठराविक असल्यास प्रत्येक वायूची पाण्यांत विरण्याची शक्ति निरनिराळी पण ठराविक असते. प्राणवायूपेक्षां कर्बद्विप्राणिल-वायु पाण्यांत पंचवीसपट विरतो. शिवाय वायु पाण्यांत वायूचे प्रमाणाप्रमाणें विरतो; म्हणजे बाटलींत प्राणवायु दुप्पट असल्यास तो पाण्यांत दुप्पट विरतो. वायूचा पाण्यावर जितका दाब पडेल त्या मानानें वायु पाण्यांत विरतो. ह्मणून मोकळ्या हवेंत खळखळून वाहणाऱ्या पाण्याचा पिण्यास उपयोग करावा. कारण यांत प्राणवायु जास्त असतो. खोल खळग्यांत असलेलें पाणी म्हणजे ज्याच्यावर सूर्याचीं किरणें पडत नाहींत व ज्यांत कसलीच गति नाहीं, अशा पाण्यांत कर्बद्विप्राणिल वायु असतो. ह्मणून अशा पाण्याचा पिण्याकडे उपयोग करूं नये.

वायु स्वतंत्रपणें पाण्यांत जितके विरतात तितकेच ते मिश्र असतांना विरतात. पाण्यांत जसे वायु विरतात तसे ते इतर द्रव पदार्थांत विरतात. आतां रक्तांत वायु कसे व किती प्रमाणांत विरतात तें पाहूं. रक्तावर निरनिराळे रासायनिक प्रयोग केल्यावरून प्राणवायूसंबंधीं असें नजरेस आलें आहे कीं, रक्तांत ज्या प्रमाणांत रक्तरंजक द्रव्य असेल त्या प्रमाणांत प्राणवायु विरतो. हें रक्तरंजक द्रव्य रक्तांत भरपूर असल्यास प्राणवायु त्यांत शेंकडा २० विरतो. पाण्यापेक्षां रक्तांत प्राणवायु पुष्कळच विरतो; हवेचा दाब कमी असला तरी प्राणवायु इतका विरतोच. या रक्तांत विरलेल्या प्राणवायूशिवाय रक्तजलांत प्राणवायु मिसळलेला असतो. तात्पर्य, धमनींतील रक्तांत प्राणवायु शेंकडा २० पेक्षां जास्त असतो.

याचप्रमाणें रक्तांत कर्बद्विप्राणिल वायुही विरतो. पण तो रक्तकणापेक्षां रक्तजलांत जास्त असतो. शिरेंतील रक्तांत कर्बद्विप्राणिल वायु शेंकडा ४६ असतो.

यापैकीं शेंकडा ९५ रासायनिक संयोगानें विरलेला असतो व शेंकडा पांच मोकळा असतो. खालील कोष्टक पहा—

	धमनींतील रक्त.	शिरेंतील रक्त.
प्राणवायु	२०	८।१२
कर्बाद्विप्राणिल वायु	४०	४६।५०
निर्गुण वायु	१।२	१।२

यावरून असें दिसून येईल कीं, निर्गुणवायु रक्तांत फारच थोड्या प्रमाणांत विरलेला आहे, व तो दोन्हींकडेही सारखाच आहे; त्यांत यांहींच बदल नाहीं. मुख्य फरक प्राणवायु व कर्बद्विप्राणिल वायु यांत आहे. फुप्फुसांतून रक्त गेल्यानें शेंकडा अर्धा इंच प्राणवायु रक्तांत शोषला जातो व तीन अष्टमांश इंच कर्बद्विप्राणिल वायु रक्तांतून बाहेर जातो.

सृष्टीमध्यें असा एक सामान्य नियम आहे कीं, एखादें द्रव्य एका पदार्थांत जास्त व दुसऱ्या पदार्थांत कमी, अशा दोन पदार्थांचा संयोग झाल्यास त्या दोन्ही पदार्थांतील द्रव्यांचा विषमपणा जाऊन तें सारख्या प्रमाणांत होतें. जसें- एका भांड्यांतील पाण्यांत जास्त साखर घातली व दुसऱ्या भांड्यांतील पाण्यांत थोडी घातली; मग दोन्ही भांड्यांतील पाणी एकत्र केलें, तर दोन्ही भांड्यांतील साखरेचा विनिमय होऊन ती सर्व पाण्यांत सम प्रमाणांत होते. हा नियम सर्व प्रकारच्या वायूंस व उष्णता, शीतता वगैरे गुणांसही लागू आहे. तर या नियमामुळें रक्तांत प्राणवायु व कर्बद्विप्राणिल वायु यांचें शोषण होतें. म्हणजे—प्रथम प्राणवायूबद्दल विचार करतां-प्राणवायु हा बाहेरच्या हवेंत सर्वांत जास्त आहे, वायुकोशांत तो कमी आहे; व शिरेंतील रक्तांत तो वायुकोशाहूनही कमी आहे. वायुकोशांतील रक्तांत प्राणवायु मिसळल्याबरोबर तो रक्तजलांतून रक्तरंजक द्रव्यांत शोषला जातो, व रक्तजलांत आणखी फिरून शोषला जातो; अशा रीतीनें रक्तरंजक द्रव्यांत जितका प्राणवायु शोषला जाईल तितका शोषला जातो. पुढें हें रक्त शरीरांत धमनींमधून फिरत असतां रक्तजलांतील प्राणवायु लसिकेंत शोषला जातो, व तींतून शरीराच्या प्रत्येक भागास मिळतो; पुढें रक्तरंजक द्रव्यांतील प्राणवायु रक्तजलांत येतो, तो पुढें लसिकेंत जाऊन तींतून पुढें शरीराच्या प्रत्येक भागास क्रमानें मिळतो; अशा रीतीनें रक्तरंजक द्रव्यांतील

घराचसा प्राणवायु खर्च होतो. परंतु रक्तांतील सर्व प्राणवायु केव्हांही नाहींसा होत नाहीं. खालील प्रमाणावरून कोठें किती प्राणवायु असतो हें समजेल.

बाहेरची हवा	शेंकडा २०.९६	वायुकोशांतील शेंकडा	१३ ते १६
धमनींतील रक्तांतील प्राणवायु शेंकडा	१४	शरीरांतील पोष्यभाग शेंकडा	०

याचप्रमाणें कर्बद्विप्राणिल वायूबद्दल विचार केल्यास त्याचें प्रमाण शरीरांतील भागांत सर्वांत जास्त असतें. परन्तु त्याचें निश्चित प्रमाण सांगतां येत नाहीं. शरीरांत जे निरनिराळे द्रव उत्पन्न होतात त्यांतील कर्बद्विप्राणिल वायूचें प्रमाण सांगतां येईल. जसें:—मूत्रांत शेंकडा नऊ, तर पित्तांत शेंकडा सात असतो.

खालील आंकड्यांवरून कर्बद्विप्राणिल वायु कोठें किती आहे तें समजेल.

शरीरांतील पोष्य भाग	५ ते ९	शिरेंतील रक्त	३.८ ते ५.४
वायुकोशांत	२.८	बाहेरील हवेंत	०.०४

या दोन्ही कोष्टकांवरून प्राणवायु बाहेरून वायुकोशांत, तेथून रक्ताबरोबर शरीरांतील सर्व भागांत अगदीं वर सांगितलेल्या अन्योन्य प्रविष्ठ होण्याच्या नियमाप्रमाणें जातो. तसेंच कर्बद्विप्राणिल वायु शरीराच्या भागांतून शिरेंतील रक्तावाटे वायुकोशांत येऊन तेथून बाहेर जातो.

हे वरील नियम जरी बऱ्याच जणांस मान्य आहेत, तरी कांहीं जण असें कारण सांगतात कीं, वायुकोशांतील सजीव परमाणूंच्या अचिंत्य शक्तीमुळें ही वायूची अदलाबदल होते. तरी या मतास कोणी फारसें मानीत नाहीं.

श्वासोच्छ्वासाचें कार्य इतकें नियमितपणें व व्यवस्थितपणें चालण्यास तीन कारणें आहेत. (१) मेंदूंतील श्वासोच्छ्वासाचें नियमन करणाऱ्या तंतूंचें उगमस्थान; (२) मर्मनियंत्रक तंतु व (३) रक्ताची रासायनिक स्थिति.

यासंबंधानें बराच मतभेद आहे; तथापि त्यांतील जे विचार पुष्कळांस मान्य आहेत ते खालीलप्रमाणें:—

मस्तकांत अशी एक जागा आहे कीं, तिचा नाश झाला तर श्वासोच्छ्वासक्रिया बंद पडते. या केंद्राच्या उत्तेजनानें ही क्रिया जोरांत चालते; म्हणून या जागेस श्वासोच्छ्वासाच्या तंतूंचें उगमस्थान असें म्हणतात. या जागेपासून निघालेले हुकूम पृष्ठवंशरज्जूमधून छातीवरील स्नायूंचें नियमन करणाऱ्या तंतूंकडे येतात; इकडे छातीकडे येणारे कांहीं ज्ञानतंतु आहेत. ते मर्मनियंत्रक तंतु-

मधून येतात. मर्मनियंत्रक तंतु बऱ्याच अंशीं श्वासोच्छ्वासक्रियेसंबंधीं तरी ज्ञानतंतु आहेत. तरी या तंतूंमध्येंही कांहीं गतितंतु आहेत; हे तंतु फुप्फुसाचें, वायुवाहिनीचें व यांच्या पोषणाचें नियमन करतात.

मेंदूंतील चौथ्या विवराच्या आंतील आवरणास एक खांच आहे, तिचेजवळ हें स्थान आहे. मर्मनियंत्रक तंतूंचेंही उगमस्थान याचे जवळच आहे. श्वासोच्छ्वासाचें नियमन करणारें ठिकाण पृष्ठवंशरज्जूंत नसावें. हें जें मेंदूंतील उगमस्थान आहे, त्यावर नुसत्या ज्ञानतंतूचा परिणाम घडतो असें नाहीं; तर मुख्य मेंदूकडून येणाऱ्या प्रेरणेचाही परिणाम घडतो.

या ठिकाणीं दोन तऱ्हेचे तंतु असावे असें कांहींचें मत आहे. एकानें श्वास घेण्याची क्रिया होते, तर दुसऱ्यानें श्वास टाकणेची क्रिया होते. कांहींचें मत येथें फक्त श्वासाची क्रिया करणारेच तंतु असून, या तंतूंची क्रिया थांबल्यामुळें उच्छ्वासाची क्रिया आपोआप घडते.

या क्रियेचें नियमन करणारे जे ज्ञानतंतु व गतितंतु आहेत त्यांबद्दल विचार करूं. नेहमींच्या श्वासोच्छ्वासक्रियेंत प्रत्येक क्रियेच्या शेवटीं ज्ञानतंतूमधून मेंदूंतील याच्या मूळ उगमस्थानांत इशारा जातो. हा इशारा श्वास पूर्ण घेतल्यावर जातो, असें याच्या रेखाचित्रावरून दिसतें. यावरून नेहमींच्या वेळीं श्वास आंत घेण्याच्या क्रियेचें नियमन करणारें उगमस्थान तेवढें जागृत असतें व पूर्ण श्वसन झाल्यावर ज्ञानतंतूंमधून इशारा वर जातो व श्वसनाची क्रिया बंद होते.

यावर अशी एक काल्पनिक शंका निघते कीं, हा इशारा वर गेला नाहीं तर श्वसनाची क्रिया सारखी चालू राहते काय? यासंबंधीं विचार करतांना मर्मनियंत्रक तंतु वेगवेगळे केले तर ही क्रिया सावकाश चालते, परंतु बंद होत नाहीं. सर्व ज्ञानतंतु व गतितंतु तोडल्यास ही क्रिया बंद पडते. जोरानें श्वासोच्छ्वास करूं लागल्यास त्याचा इशारा ज्ञानतंतूमधून जातो. पण तो कोणाकडे जातो? म्हणजे श्वासाची क्रिया नियमन करणाऱ्या तंतूकडे जातो, कीं उच्छ्वासाची क्रिया नियमन करणाऱ्या तंतूकडे जातो? किंवा दोहोंकडे जातो? किंवा एकाच प्रकारचें केंद्र असून त्याकडे इशारा जातो? हें कांहीं सांगतां येत नाहीं.

आणखी प्रयोगांवरून असें नजरेस आलें आहे कीं, या मर्मनियंत्रक तंतूंमध्यें दोन तऱ्हेचे तंतु आहेत. एकानें मेंदूंतील श्वासाच्या क्रियेचें नियमन करणारें

केंद्र उत्तेजित होतें व दुसऱ्यानें उच्छ्वासाच्या क्रियेचें नियमन करणारें मेंदूंतील केंद्र उत्तेजित होतें. पहिल्या प्रकारच्या तंतूंच्या उत्तेजनानें उच्छ्वासाची क्रिया बंद होऊन श्वास घेण्याची क्रिया सुरू होते; व दुसऱ्या तंतूंच्या उत्तेजनानें श्वास घेण्याची क्रिया बंद होऊन उच्छ्वासाची क्रिया चालू होते. परंतु या दोन्ही तंतूंचें उत्तेजन निरनिराळ्या वेळीं कसें होतें अशी यावर शंका निघते; तर हें वायुकोशाचें फुगणें व आकुंचन होणें यामुळें होतें. कारण मर्मनियंत्रक तंतूंचे धागे येथपर्यंत आले आहेत. हें खालील प्रयोगावरून चांगलें लक्षांत येईल.

जर फुप्फुसांत जोरानें सारखी हवा भरण्यास सुरुवात केली तर शेवटीं असें होतें कीं, उरोदरपटलाची स्थिति श्वास टाकण्याचे क्रियेच्या आरंभींच्या स्थितीप्रमाणें होते. तसेंच सारखी हवा काढून घेतली तर पुढें उरोदरपटल श्वासघेण्याच्या स्थितीच्या आरंभकालासारखें होतें.

परंतु नेहमींच्या श्वासोच्छ्वासाचे वेळीं मेंदूंतील श्वास घेण्याच्या क्रियेचें नियमन करणारा भागच उपयोगांत येतो. परंतु जोरानें त्याची क्रिया सुरू केल्यास हीं दोन्हीं स्थानें उपयोगांत येतात.

योगी लोक भस्मिका करतात, त्याप्रमाणें श्वासोच्छ्वासाची क्रिया जोरानें सुरू केली तर कांहीं वेळानें ती अजिबात बंद होते. कारण प्राणवायूचें प्रमाण रक्तांत फार होतें. परंतु यापेक्षां जास्त खरें कारण कर्बद्विप्राणिल वायु कमी होतो. हें खालील गोष्टीवरून चांगलें समजेल.

श्वासोच्छ्वासाची क्रिया नियमित चालण्यास रक्ताची रासायनिक स्थिति हेंही एक कारण सांगितलें. याबद्दल आतां विचार करूं. प्रयोगावरून असें दिसून आलें आहे कीं, वातावरणाची स्थिति सारखी असतांना वायुकोशांत कर्बद्विप्राणिल वायूचें प्रमाण सारखें असतें. पुरुषांमध्यें ५·१, स्त्रियांत ४·७ व मुलांत ४·७ आढळतें. वातावरणांत बदल झाल्यास प्राणवायूचें प्रमाण बदलतें. परंतु कर्बद्विप्राणिल वायूचें प्रमाण बदलत नाहीं. या दोन गोष्टींवरून रक्ताची रासायनिक स्थिति श्वासोच्छ्वासाच्या क्रियेचें नियमन करते, असें दिसतें. कारण रक्तांतील कर्बद्विप्राणिल वायूचें प्रमाण बदलल्यास लगेंच ही बातमी वर मेंदूस कळते; नुसता मागें सांगितल्याप्रमाणें इशारा जात नाहीं. रक्तांत या वायूचें प्रमाण वाढल्यास श्वासोच्छ्वासाची क्रिया जोरानें चालू होते. मनुष्य स्वस्थ

असतांना रक्तांत जर शेंकडा ०·२ प्रमाण या वायूचें वाढलें तर ही क्रिया दुप्पट जोरानें चालू होते. शारीरिक श्रमाचे वेळीं रक्तांत या वायूचें प्रमाण वाढतें, ह्मणून श्वासोच्छ्वास जोरानें चालतो. इतका अंमल प्राणवायूचा चालत नाहीं. जेव्हां वातावरणापेक्षां शेंकडा तेरा इतक्या प्रमाणांत प्राणवायु कमी होईल तेव्हां प्राणवायूमुळें या क्रियेस उत्तेजन मिळेल.

स्नायु दमले असतां स्नायूंचे ठिकाणीं स्नायुअम्ल उत्पन्न होतें; त्यामुळेंही या क्रियेस उत्तेजन मिळतें कीं काय, याबद्दल वाद आहे. तरी पण श्वासोच्छ्वाससंबंधीं मज्जातंतु या क्रियेचा नियमितपणा राखतात; व रक्ताची रासायनिक स्थिति (ह्मणजे कर्बद्विप्राणिल वायूचें कमीजास्त असणें); श्वासोच्छ्वासक्रिया किती जोरानें करावयाची हें ठरविते; ह्मणजे शरीरांत कर्बद्विप्राणिल वायूचें प्रमाण वाढल्यास या क्रियेचा जोर वाढतो; पण वेग वाढत नाहीं.

गर्भांत मूल असतांना त्याचे पोषणास आईच्या शरीरांतील रक्त नाळेमधून जातें. त्याचेबरोबरच प्राणवायु जातो. ह्मणून गर्भांत श्वासोच्छ्वासक्रिया चालत नाहीं व फुप्फुसांचीही पूर्ण वाढ झालेली नसते. गर्भ बाहेर आल्यावर जेव्हां नाळेशीं संबंध तुटतो व त्यानंतर जीवाचे शरीरांत कर्बद्विप्राणिल वायूचें प्रमाण वाढतें, त्यामुळें प्रथम श्वासोच्छ्वासक्रिया सुरू होते. ह्मणजे आईच्या रक्ताबरोबर जो प्राणवायु मिळावयाचा तो मिळण्याचें बंद झाल्यामुळें तो मिळण्याकरतांच ही धडपड असते. मूल गर्भांत असतांना आईचें गर्भाकडे जाणारें रक्त कोणत्याही कारणानें बंद झालें तर प्राणवायु मिळणें बंद झाल्यामुळें गर्भांतील जीव तेथेंही श्वासोच्छ्वासासाठीं धडपड करील असें सांगतात. कोणी ह्मणतात कीं, शरीराच्या पृष्ठभागावरची जी हवा असते तीमुळें ही क्रिया प्रथम सुरू होते व अशक्त मुलामध्यें त्याच्या या क्रियेस प्रथमच अडथळा आला तर ती क्रिया सुरू होण्यासाठीं त्या मुलाच्या अंगावर गार पाणी ओततात. त्यामुळें त्वचेंतील स्नायूंस व तंतूंस उत्तेजन मिळून ही क्रिया जोरानें सुरू होते. मोठ्या मनुष्याच्या अंगावर गार पाणी ओतल्यानें सुद्धां तो खोल श्वास घेतो.

आतां शरीरांतील कांहीं विशेष क्रियांबद्दल विचार करूं.

खोकणें—जेव्हां श्वासमार्गांत कफाचा बडका वगैरे अडकतो, तेव्हां प्रथम पूर्ण श्वास घेतला जातो व श्वास सोडण्याची क्रिया मात्र कफामुळें अडखळत

अडखळत चालते; व केव्हां केव्हां कंठद्वाराजवळ स्वरोत्पादक तारा आल्यामुळें कंठद्वार बंद होतें; पोटांतील स्नायु पोटांतील अवयवास उरोदर-पटलाकडे रेटतात. त्यामुळें उरोदरपटल वर येऊन फुप्फुसांतील हवेदार दाब पाडतें. या दाबामुळें श्वासमार्ग मोकळा होऊन त्यांतील कफाचा बडका वगैरे त्याज्य पदार्थ उच्छ्वासाबरोबर बाहेर फेकले जातात. कंठनालांतील श्लेष्मल त्वचेच्या व येथील ज्ञानतंतूंच्या उत्तेजनाची ही प्रतिक्रिया आहे. वायुमार्गांतही कफ होतो. अशक्त मनुष्यास त्याचे आंगावर गार पाण्याचा थेंब पडला तरी किंवा कानास गारठा लागल्यास कफ उत्पन्न होतो.

शिंकणें—शिंकण्यामध्यें वरच्याप्रमाणेंच क्रिया घडते, परंतु येथें फुप्फुसांतील हवा नाकांतून जावी म्हणून हवा जाण्याचें तोंडाकडील द्वार बंद होतें व हवेच्या जोराबरोबर नाकांतील कफ वगैरे घाण बाहेर ढकलली जाते.

उचकी–ही स्वतंत्रपणें येतें. म्हणजे इच्यावर आपल्या मनाचा ताबा चालत नाहीं. म्हणजे ती वाटेल तेव्हां आणतां येत नाहीं, व बंदही करतां येत नाहीं. आमाशयांतील क्षोभामुळें ही उत्पन्न होते. त्यामुळें उरोदरपटलाचें आकुंचन एकदम खालीं होऊन एकदम श्वास जोरानें घेतला जातो. त्यामुळें कंठनालाचें आकुंचन होतें व हिक् हिक् असा आवाज उत्पन्न होतो.*

घोरणें—निजल्यावर श्वासोच्छ्वास करतांना घशांतील मऊ टाळा कंप पावतो. त्यामुळें असा आवाज निघतो.

हुंदके येणें—दुःखामुळें वगैरे रडतांना उरोदरपटलाचें एकदम आकुंचन होऊन कंठनाल त्या वेळीं अर्धवट बंद होतो; व वरचेवर श्वास घेतले जातात.

जांभई देणें व उम्हासे टाकणें—हे मनःक्षोभानें किंवा आकस्मिक होणारे श्वासाचे प्रकार आहेत. जांभई देतांना वरलें व खालचें दाभाड व इतर अवयव ताणले जातात. याचें कारण असें असावेंसें वाटतें कीं, रक्तांत कर्बद्वि-

* आमाशय व अन्नमार्ग रुक्ष झाल्यामुळें तेथून आमाशयांतील वायु मोकळया रीतीनें वर येत नाहीं. आमाशयाचें वरलें तोंड बंद होतें व अन्नमार्गाचें आकुंचन होतें. त्यामुळें उरोदरपटलाचें आकुंचन होतें, मोठा श्वास आंत घेतला जातो, हिक् हिक् असा आवाज उत्पन्न होतो, आमाशयाचें द्वार मोकळें होऊन तेथील वायु मोकळया रीतीनें निघून मोकळे ढेकर आले म्हणजे उचकी बंद होते.

प्राणिल वायु जास्त झाला असतां तो नाहींसा करण्याकरतां मोठा श्वास घेण्या-
बद्दल ही एक स्वाभाविक योजना असावी. उम्हासे येण्याचें कारण वरीलप्रमाणेंच
कर्बद्विप्राणिल वायूचें आधिक्य रडतांना रक्तांत झाल्यामुळें तें कमी कर-
ण्याचा हा एक प्रयत्न होय. हसतांना लागोपाठ उच्छवास सोडले जातात.

वांति—यांत आमाशयांतील दोष बाहेर ढकलले जातात. मोठा श्वास
प्रथम एक घेतल्यावर पोटाचे स्नायु दाबले जातात, परंतु वरलें तोंड उघडलें
जात नाहीं. म्हणून उरोदरपटल वर चढूं शकत नाहीं. मग आमाशय चांगला
दाबल्यानें त्याचा संकोच होतो व त्यामुळें त्याचें वरचें द्वार उघडतें व मग
आमाशयांतील पदार्थ अन्नमार्गांतून तोंडांत येऊन बाहेर पडतात.

मलमूत्रोत्सर्गः—या वेळीं मोठा श्वास घेतल्यावर वरचीं द्वारें बंद होतात.
पोटाचे स्नायु व उरोदरपटल हीं पोटावर खालीं दाब पाडतात. त्यामुळें खालचीं
द्वारें उघडतात.

बाळंत होतांना ज्या वेणा येतात, त्या वेळीं वरीलप्रमाणें पोटाचे स्नायु व
उरोदरपटल हीं पोटावर खालीं दाब पडतात. त्यामुळें वेणा येऊन प्रसवास
मदत होते.

प्रयोग करतांना कृत्रिम श्वासोच्छ्वासाची जरूरी पडते. छातींतील फुफ्फुसाच्या
वगैरे क्रिया पाहण्याकरतां छाती उघडी करून, प्राणी जिवंत राहून, ही क्रिया
पाहतां यावी म्हणून भात्यानें हवा आंत भरून दुसरीकडे वायुनळींत नळी बस-
वून तिकडून उच्छ्वासाची क्रिया करतात. परंतु मनुष्य पाण्यांत बुडाला असतां
त्यास बाहेर काढल्यावर कृत्रिम श्वासोच्छ्वास करण्याचा नेहमीं प्रसंग येतो. त्या
मनुष्याच्या पोटांत पाणी गेलें असल्यास तें काढून टाकून त्यास कापड्यांच्या
वळकटीवर उताणा निजवावा; तो असा कीं, त्याच्या पोटाचा भाग उंच होऊन
छाती व मस्तक उतरतीं राहतील. त्याचे दोन्ही हात मस्तकावर वळवून ठेवावे.
त्याचें तोंड उघडें ठेवून जीभ चापानें धरून एका बाजूस करावी. नंतर त्याच्या
पायाजवळ गुडघे टेकून बसावें व दोन्ही हात रुंद करून ते त्याचे छातीवर ठेवून
हलकें पण जोरानें थोडें वाकून दाबावें. याचे योगानें छातींतील हवा बाहेर जाते.
पुढें एकदम हात काढून दाब काढून घ्यावा; म्हणजे त्याची भारावलेली छाती
तिच्या स्थितिस्थापक गुणामुळें पुन्हा रुंद होईल व ती आपोआप विस्तृत

होईल. दोन सेकंदांनंतर पुन्हा असेंच दाबावें. याप्रमाणें एका मिनिटांत दहा-पंधरा वेळ करावें. पण असें थोडा वेळ करून सोडून देऊं नये. सुमारें एक तास चालूं ठेवावें. दरम्यान जगण्याचें चिन्ह कांहींच दिसलें नाहीं, तर मग आशा सोडावी. या कृत्रिम श्वासोच्छ्वासानें पुष्कळांचे प्राण वांचले आहेत.

श्वासोच्छ्वासाचा रुधिराभिसरणावरील परिणाम.

श्वास आंत घेतल्यावर थोड्याच वेळानें धमनींतील रक्ताचा दाब वाढतो, व उच्छ्वासानंतर थोड्याच वेळानें हा दाब कमी होतो; हा दाब वाढला असतां हृदय जरा जोरानें चालतें. यास मज्जातंतु जरी कारणीभूत होतात, तरी छातीची रचनाच बहुतांशीं कारणीभूत आहे. कारण छाती ही चोहों बाजूंनीं बंद असून जेव्हां श्वास आंत घेतल्यावर विस्तृत होते, तेव्हां उरोदरपटल खालीं जातें व त्याचा दाब खालच्या भागांतील मोठ्या शिरांवर पडून त्यांतून रक्त हृदयाकडे, फुप्फुसाकडे व त्यांतून धमनीकडे जोरानें जातें. कारण शिरांवरील आवरण धमनीप्रमाणें जाड नसल्यामुळें शिरांवरच श्वासाचा परिणाम मुख्यत्वेंकरून घडतो; व अशा रीतीनें रक्ताचा दाब वाढतो. उच्छ्वासानंतर हा दाब कमी होतो व हृदयाची क्रिया जोरानें चालते. त्याचें कारण फुप्फुस, हृदय व वाहिनी यांचें नियमन करणारीं जीं तीन केंद्रें मेंदूंत आहेत तीं एकमेकांस जोडलेलीं आहेत; आणि रक्ताचा दाब हृदयांत, फुप्फुसांत वगैरे कोठेंही वाढला असतां हीं मेंदूंतील केंद्रें हृदयाची क्रिया वाढवून तो दाब कमी करतात.

जेव्हां आपण जोरानें उच्छ्वास टाकतों, तेव्हां निराळाच प्रकार घडतो. नाक बंद करून तोंडानें जोरानें उच्छ्वास सोडला असतां छाती अगदीं बारीक होते. त्यामुळें छातींतील व पोटाकडील दाब वाढतो; तो इतका कीं, सर्व भागांतून हृदयाकडे येणाऱ्या शिरांचीं तोंडें बंद होतात. प्रथम कांहीं रक्त खालील शिरांतून हृदयांत जातें, परंतु असाच प्रयत्न जोरानें बराच वेळ केल्यास हृदयाचा उजवा भाग रिकामा पडून फुप्फुसांतही मुळींच रक्त पोंचत नाहीं व सर्व शिरा रक्तानें ताठून जातात; धमनींतील रक्ताचा दाब कमी होतो. परंतु तो दाब पूर्ण कमी होण्यापूर्वींच तो मनुष्य उच्छ्वास टाकण्यानें दमून एक खोल श्वास घेतो. हा श्वास घेतल्यानें हृदयाच्या उजव्या भागांत आलेलें रक्त फुप्फुसांतील रिकाम्या वाहिन्या भरण्यासही पुरत नाहीं, त्यामुळें हृदयाचे कांहीं ठोके होईपर्यंत डाव्या जव-

रक्त न मिळाल्यामुळें मूळ धमनी रिकामीच पडते. त्यामुळें चेहरा फिक्का व मेंदूस रक्त न मिळाल्यामुळें मनुष्यास घेरी येते व तो बेशुद्ध पडतो.

श्वासावरोध.

निरनिराळ्या प्रकारांनीं होतो. त्याचीं कारणें:—

) गळा किंवा कोठीलही श्वासमार्ग बंद झाल्यामुळें रक्तास प्राणवायु ळणें.

२) ज्या हवेंत प्राणवायु नाहीं अशा हवेंत श्वासोच्छवास करणें.

३) रक्तांत जी निरनिराळ्या वायूची अदलाबदल होते ती होऊं न देणें.

मुळें ज्या भावना होतात त्याः—

१) प्रथम श्वासाकरतां धडपड,

२) पुढें आंचके येतात;

३) शेवटीं मनुष्य दमून बेशुद्ध पडतो.

थम मनुष्य जलदीनें व खोल श्वासोच्छ्वास करतो; तो प्रथम लांब व धड- श्वास घेतो. श्वासास मदत करणारे सर्व स्नायु उपयोगांत येऊन श्वास सोड- ी क्रिया त्रासानें होते. पुढें श्वास सोडण्यासही बराच वेळ लागूं लागतो व क्रियेस उपयोगी पडणारे सर्व स्नायु उपयोगांत येतात. ही स्थिति प्राणवायु ण्याचें एकदम बंद होणें किंवा आस्तेआस्ते बंद होणें यावर अवलंबून अस- ळें एक मिनिटपासून थोडा अधिक वेळ चालते. ओठ काळे पडतात, डोळे टीत दिसूं लागतात, व चेहरा चिंतापुरस्सर उत्सुक दिसतो; श्वासोच्छवा- वेळीं घरघर आवाज सुरू होतो. छातीवरील स्नायु दोरखंडासारखे ताण- दिसतात. अशा वेळीं प्रथम श्वासोच्छवास जोरानें चालतो व पुढें तो कष्टानें तो. याचें कारण शिरेंतील काळें रक्त वाढत चालल्यामुळें मेंदूंतील श्वासो- सांचें नियमन करणारें जें मुख्य ठिकाण तें जास्त उत्तेजित होतें.

ासाचें नियमन करणारे जें मुख्य ठिकाण तें जास्त उत्तेजित होतें. पुढें लगेच दुसरी अवस्था म्हणजे श्वास जोरानें सोडीत असतांना आंचके लागतात; व श्वास सोडण्याची क्रिया बंद पडते, व आंचके जोरानें येऊं लाग- . हे आंचके कण्यांतील मज्जातंतु व मेंदु हे दोन्ही शिरांतील काळे रक्तानें जित झाल्यामुळें येतात. हे आंचके सर्व शरीरांतील स्नायूंस येतात. नुसत्या ीच्या स्नायूंस येतात असें नाहीं. ही स्थिति एक मिनिटभर सुद्धां नसते.

तिसरी अवस्था ह्मणजे मनुष्य थकून जातो, त्याच्या शरीरांतील नाड्या सर्व ढिल्या पडतात; श्वासोच्छ्वासाची क्रिया बंद पडते व तो बेशुद्ध पडतो. डोळे ताठ व वटारलेले असतात; फारच वेळावेळानें श्वास घेण्याचा प्रयत्न करतो; त्या वेळीं कण्हल्यासारखा आवाज होत असतो; शेवटीं हेंही बंद पडून तो मरतो. या वेळीं नाडी हातास लागत नाहीं, परंतु हृदय कांहीं सेकंद उडत असतें. ही स्थिति तीन मिनिटें किंवा त्याहून थोडा अधिक वेळ चालते. शिरांतील काळे रक्तानें मेंदूची शक्ति नाहींशी केल्यामुळें ही स्थिति प्राप्त होते.

अशा रीतीनें मेलेल्या मनुष्यास फाडून पाहिलें असतां शिरा, हृदयाचा उजवा भाग व फुप्फुसाकडे जाणाऱ्या धमन्या काळ्या रक्तानें अगदीं भरलेल्या असतात, व हृदयाचा डावा भाग, धमन्या व फुप्फुसाकडून येणाऱ्या शिरा अगदीं रिकाम्या असतात. यावरून याचें कारण असें असावेंसें वाटतें कीं, ज्या वेळीं प्रथम रक्तास प्राणवायु मिळण्याचें बंद होतें, तेव्हां तसेंच काळें रक्त हृदयाच्या डाव्या भागांत व पुढें धमनींतून जातें. पण या काळ्या रक्तमुळें वाहिन्यांचें नियमन करणारें मेंदूतील केंद्र उत्तेजित होऊन तें धमन्यांचें आकुंचन करतें. यामुळें येथें रक्ताचा दाब वाढून हृदयाचा डावा भाग रक्तानें भरून जातो; पुढें हें जास्तच काळें झालेलें रक्त कष्टानें चाललेल्या श्वासोच्छ्वासामुळें हृदयाच्या उजव्या भागाकडे आस्ते आस्ते येतें, व हे भाग भरून जातात. याच वेळीं हृदयाच्या उजव्या भागाची शक्ति कमी कमी होत गेल्यामुळें त्यास येथील रक्त जोरानें फुप्फुसांत ढकलतां येत नाहीं. पुढें हृदयाचा डावा भागही ढिला पडत जातो, व त्याची ही रक्त पुढें धमनींत लोटण्याची शक्ति नष्ट झाल्यामुळें तें काळें रक्त उजव्या भागांतच सांठून राहतें व डावा भाग रिकामा पडतो; व उजवा भाग रक्तानें भरलेला असतो. पहिल्या दोन अवस्थेंत धमनींत रक्ताचा दाब वाढलेला असतो; याचें कारण काळ्या रक्तामुळें त्यांचें आकुंचन होतें, हें होय. शेवटच्या अवस्थेंत धमनींतील रक्ताचा दाब कमी होतो. कारण पुढें हृदयाची शक्ति नष्ट होते.

श्वासोच्छ्वास व पोषण.

फुप्फुसांत जी वायूची अदलाबदल होते, तो त्याचा खरा विनिमय नव्हे. कारण प्राणवायु रक्तांत मिसळल्यावर तो रक्ताबरोबर शरीरांतील निरनिराळ्या कलेकडे जाऊन तेथें तो रक्तापासून वेगळा होऊन कलेंतील जीं द्रव्यें असतात

तां त्यास शोषून घेतात. या कला जेव्हां काम करीत असतात तेव्हां तेथें ज्वलनक्रिया चालते किंवा प्राणवायूचा व येथील द्रव्यांचा रासायनिक संयोग होऊन त्यामुळें उष्णता उत्पन्न होते या वेळीं थोडा पाण्याचा अंश व कर्बद्विप्राणिल वायु हे उत्पन्न होतात. व ते रक्ताबरोबर शिरांतून फुप्फुसाकडे येतात व तेथून बाहेर जातात. तेव्हां कलांमध्यें हा जो वायूचा विनिमय होतो हा खरा विनिमय होय. याशिवाय श्वासोश्वाच्छ्वासाचे रक्तावर मुख्य परिणाम म्हणजे–

(१) रक्त काळयाचें तांबडें होतें.
(२) रक्ताचें उष्णतामान एक दोन अंश वाढतें.
(३) रक्तांतील रक्ततंतुबीजें वाढतात व त्यामुळें रक्त गोठतें.
(४) रक्त शरीरपोषणास योग्य होतें.

श्वासाची हवा व उच्छ्वासाची हवा यांतील द्रव्यांचें ज्ञान खालील कोष्टकावरून होईल.

	श्वासाची हवा, शेंकडा	उच्छ्वासाची हवा, शेंकडा
१ प्राणवायु ...	२०·९६ ...	१६·०३
२ निर्गुणवायु ...	७९ ...	७९
३ कर्बद्विप्राणिल वायु ...	०·०४ ...	४·४
४ वाफ ५ उष्णतामान	ऋतुमानाप्रमाणें कमीजास्त	पूर्णपणें भरलेली शरीराच्या उष्णतेप्रमाणें.

यावरून असें दिसून येईल कीं, मुख्य फरक प्राणवायु व कर्बद्विप्राणिल वायु यांमध्यें आहे. शरीरांत पांच भाग प्राणवायु शोषला जातो व साडेचार भाग कर्बद्विप्राणिल वायु बाहेर टाकला जातो. शिवाय जितका वायु श्वासाबरोबर आंत जातो त्याच्यापेक्षां उच्छ्वासाचा वायु कमी भरतो. प्राणवायु व कर्बद्विप्राणिल वायु यांचे परमाणु सारख्याच आकाराचे असल्यामुळें येथें फरक पडत नाहीं. शरीरामध्यें प्राणवायूचा परिणाम कर्बवरच नुसता घडतो, असें होत नाहीं; वसा किंवा औजस द्रव्यामध्यें असलेल्या उज्जनवर त्याचा परिणाम घडून त्याचें पाणी बनतें; मूत्रांतील मूत्रसत्व बनविण्याकडेही हा वायु खर्च होतो. कर्बोज्जितमधील उज्जनकरतां लागणारा प्राणवायु कर्बोज्जितमध्यें असतो. तेव्हां वनस्पतिज अन्न खाल्लें असतां प्राणवायु कमी लागतो, परंतु मांसाहारी

प्राण्यास जास्त लागतो. कारण वनस्पतिज पिष्टसत्व व कर्बोज्जित यामध्यें प्राणवायु असतो, परंतु मांसांतील वसा व औजस अन्नांत तो नसल्यामुळें त्याच्या पचनास श्वासोच्छ्वासांतील प्राणवायु खर्ची पडतो. सोडलेला कर्बाद्विप्राणिल वायु ४.५ व घेतलेला प्राणवायु ५ म्हणजे .१ प्राणवायु शरीरांत शोषला जातो. अन्नांत मांसाहार जास्त केल्यास यापेक्षांही तो शरीरांत जास्त शोषला जाईल.

एका मनुष्यास एका बाटलींत बसवून एका नळीनें शुद्ध हवा त्यास पोंचविली व दुसऱ्या नळीनें त्याचेपासून निघालेली हवा एकत्र केली व त्या मनुष्यास २४ तासांत $८\frac{१}{३}$ तोळे औजस अन्न, $८\frac{१}{३}$ तोळे वसा व २१ तोळे कर्बोज्जित अन्न खावयास दिलें; तर असें आढळून आलें कीं, त्यानें २४ तासांत ५५॥ तोळे प्राणवायु शोषून घेतला. त्यांपैकीं $४६\frac{२}{३}$ तोळे प्राणवायु कर्बाद्विप्राणिलच्या रूपानें निघून गेला. ९ मासे मूत्रसत्व बनविण्याकडे खर्च झाला; १९ मासे औजस अन्नांतील उज्जनचें पाणी करण्याकडे खर्च झाला; व ६॥ तोळे प्राणवायु वसेंतील उज्जनचें पाणी करण्याकडे खर्च झाला.

झोपेंत ही क्रिया सावकाश चालते; विशेषेंकरून जे प्राणी सर्व हिवाळयाभर निजून राहतात, त्यांच्यामध्यें ही क्रिया फारच सावकाश चालते.

वायूचा खरा विनिमय कलांमध्यें होतो, असें सांगितलें. परंतु याबद्दल निश्चित ज्ञान नाहीं. त्यामुळें कोठें विकार वगैरे झाल्यास काय फरक पडतो हें सांगतां येत नाहीं

प्रत्येक जातीच्या कलेस एका मिनिटांत किती प्राणवायु लागतो तें कोष्टकः-

जाभाडाखालील पिंड.	...	$\frac{१}{६००}$ घन इंच.
क्लोम. ...	...	$\frac{१}{३२०}$,,
मूत्रपिंड ...	...	$\frac{१}{५००}$,,
हृदय सावकाश चालतांना	...	$\frac{७}{१६०००}$,,
पायाचे स्नायु (कण्याचा नाश केल्यानंतर)		$\frac{१}{५०००}$ घन इंच.

शरीराच्या एखाद्या भागाकडे जर एखाद्या वेळीं कांहीं कारणानें रक्त जास्त गेलें, तर त्याच्या आकारांत फरक पडत नाहीं. परंतु असें रक्त नेहमीं जाईल तर आकारांत फरक पडेल. प्राणवायूच्या खपावरून याचें ज्ञान होतें. परंतु कर्बद्विप्राणिल वायु त्या प्रमाणांत बाहेर पडतोच असा नियम नाहीं. कारण हा वायु

कलेंत किंवा रक्तांत विरून जातो. कला क्षारमय बनेल, तर हा वायु तेथेंच राहील. कोणताही अवयव जोरानें काम करूं लागला असतां त्यास क्वचित् नेहमींच्या ४।५ पटही प्राणवायु लागतो. जेव्हां रक्तांमध्यें प्राणवायूचें प्रमाण कमी असतें, तेव्हां कला, जितका प्राणवायु लागतो तितका तर घेतातच, पण कर्बद्विप्राणिल वायु नेहमींपेक्षां जास्तच बाहेर टाकतात. कारण प्राणवायूची त्यांना फारच हांव असते; कलांमध्यें मोकळा प्राणवायु मुळींच सांपडत नाहीं. मनुष्याच्या वजनाच्या मानानें ६६६ $\frac{2}{3}$ तोळे वजनास एका मिनिटांत १ मासा प्राणवायु लागतो.

डोंगरावर भासणारी अडचण.

असा एक साधारण नियम आहे कीं, फुप्फुसांत प्राणवायूचा दाब एक इंच असावा. ह्मणजे ११२॥ यार्ड क्षेत्रफळाच्या फुप्फुसास एका मिनिटांत २५ घनइंच प्राणवायु घेतां येईल. फुप्फुसाच्या घेराच्या व्यस्त प्रमाणांत हा दाब राहतो. व जितका प्राणवायु घेऊं त्याप्रमाणें प्रत्यक्ष दाब राहतो.

व्यायाम घेतला असतां कलांना जास्त प्राणवायु लागत असल्यामुळें श्वासोच्छ्वास जोरानें सुरू होतो. मनुष्य ज्या स्थितींत असतो त्या मानानें प्राणवायु लागतो. हिमालयाच्या गुहेंत उपास करून राहणाऱ्या तपस्व्यास एका मिनिटांत १६ घनइंच प्राणवायु लागेल, परंतु त्या इसमास डोंगर चढतांना प्रत्येक मिनिटांत ८३ घनइंच प्राणवायु लागेल. जेव्हां तो स्वस्थ बसला होता तेव्हां त्याच्या फुप्फुसाच्या विवरांत तीन चतुर्थांश इंच फक्त दाब होता, परंतु जेव्हां तो श्रम करूं लागला, तेव्हां हें प्रमाण कमी आहे असें त्यास आढळून आलें.

छातींतील प्राणवायूचें हें प्रमाण दोन गोष्टींवर अवलंबून आहे. एक डोंगराची वगैरे उंची व दुसरी गोष्ट श्वासोच्छ्वास करण्याची तऱ्हा. जर तो खोल श्वास घेऊन श्वासोच्छ्वास करील तर त्याचे फुप्फुसांत प्राणवायूचें प्रमाण अधिक आढळेल. जीं मनुष्यें खोल श्वासोच्छ्वास करतात, त्यांना कितीही उंचीवर गेलें तरी त्रास होत नाहीं. परंतु उथळ रीतीनें श्वासोच्छ्वास करणारास तितक्या उंचीवर जातांही येणार नाहीं. हें कसें तें पाहा:-एक मनुष्य दर श्वासास १७ घनइंच हवा घेतो व असे वीस श्वासोच्छ्वास दर मिनिटास करतो. तर तो मनुष्य ३१६६ यार्ड उंचीवर गेला कीं, त्यास त्रास होऊं लागेल; तसेंच एक

श्वासास २८ घनइंच हवा घेणारे असे १४ श्वासोच्छवास दर मिनिटास करणाऱ्या मनुष्यास ६६६६ यार्ड उंचीपर्यंतच जातां येईल; व ४४ घनइंचांप्रमाणें दर मिनिटास ८ च श्वासोच्छवास घेणाऱ्या इसमास ७२२२ यार्ड उंचीवर गेल्यावर त्रास होऊं लागेल. कारण जसजसें वर जावें तसतसें वातावरण विरळ होत गेलेलें असतें; व त्यामुळें पुरेसा प्राणवायु मिळण्यास अडचण भासते. रक्ताचे ठिकाणीं मिळेल तितका प्राणवायु घेण्याचा धर्म असल्यामुळें असें दिसतें कीं, ज्याचे रक्तांत प्राणवायूचें प्रमाण कमी असतें, त्यास डोंगरावरील विरळ हवेंत त्रास होतो.

यास उपाय ह्मणजे अभ्यास करावा. डोंगरावर राहणाऱ्या लोकांस अभ्यासानेंच जास्त प्राणवायु शोषून घेण्याची संवय लागते; त्यामुळें त्यांना कांहींच त्रास होत नाहीं. ह्मणजे डोंगर चढण्याचीच गोष्ट घेतली तर अनभ्यस्त माणसास सरावलेल्या माणसापेक्षां दुप्पट श्रम होतात. ह्मणजे त्या नवीन माणसाच्या शरीरांतील दुप्पट झीज होत असल्यामुळें त्यास प्राणवायुही जास्त लागतो. सरावलेल्या माणसास तो कमी पुरतो. त्याची झीज फार होत नाहीं.

दुसरी गोष्ट म्हणजे डोंगरावर राहणाऱ्या माणसाचे ठिकाणीं रक्तांतील तांबडे कण वाढतात. विमानामधून वर जाणाऱ्या मनुष्यामध्येंही तांबड्या कणांचें प्रमाण लवकर वाढतें; म्हणजे तांबड्या कणांची उत्पत्ति लवकर लवकर होऊं लागते असें नव्हे, तर रक्तांतील लसिकेचें प्रमाण कमी होतें. हें जरी खरें आहे, तरी एखादा मनुष्य उंच डोंगरावर बरेच दिवस राहिल्यास त्याचे रक्तांत हाडांतील मज्जेपासून तांबडे कण पुष्कळ बनतात; व यकृताकडील लोहाचा अंश रक्तांत येतो; कारण येथें डोंगरावर अस्थींतील मज्जेची क्रिया जोरानें चालू होते, असें आढळतें.

जेथें प्राणवायूचें प्रमाण साध्या हवेच्या ९ पट आहे, अशा ठिकाणीं बराच वेळ काढल्यास फुप्फुसदाह होऊन मनुष्य मरतो; म्हणून अशा हवेंत मनुष्यास राहतां येत नाहीं.

बोगदे पाडतांना किंवा नदीच्या पात्रांत पाण्याखालीं पुलाच्या खांबाचें खोदकाम करतांना लोखंडी मोठ्या भांड्याचा उपयोग करतात. तें भांडें पाण्यांत पालथें घालतात व त्यांत मनुष्यें काम करीत असतात. तो एक मोठा हौदच असतो असें समजा. तो पालथा नदींत घातल्यावर आंत हवा असल्यानें पाणी

वर येत नाहीं. शिवाय तो खालीं तळापर्यंत दाबीत असतांना पाणी या भांड्यांत येऊं नये, ह्मणून त्यांत **पंपानें** हवा भरतात. ती इतकी कीं, खालीं पाण्याच्या दाबापेक्षां या हवेचा दाब जास्त होतो; ह्मणजे वातावरणाच्या दाबापेक्षां येथील हवेचा दाब चौपट होतो. येथील दाब कमी जास्त करतां येतो. याचें खालचें तोंड मोकळें असतें व तेथें माणसें काम करीत असतात. याचे आंत मनुष्यें उतरण्याकरतां सोय केली असते. याचे योगानें आंतील हवा कमी होऊन हवेचा दाब कमी होत नाहीं. याचे वरचे बाजूस एक कप्पा केलेला असतो. मनुष्य आंत सोडावयाचा असतांना वरलें दार उघडून तो आंत घ्यावयाचा. मग वरलें दार बंद करावयाचें व खालचें दार उघडून त्यास खालीं जाऊं द्यावयाचें. तसेंच तो मनुष्य वर येतांना त्यास मधील कप्प्यांत घेतल्यावर खालचें दार बंद करावयाचें. मग वरलें दार उघडून त्यास बाहेर घ्यावयाचें. त्यामुळें आंतील हवेचा दाब कमी होत नाहीं. मनुष्यें जोंपर्यंत आंत काम करतात, तोंपर्यंत त्यांस कांहीं होत नाहीं परंतु तीं बाहेर आल्यावर थोड्याच वेळानें बेशुद्ध पडतात, आंगांतील सर्व शक्ति नाहींशी होते; त्यांस वांत्या होतात. कोणास पोटांत दुखतें तर कोणास अशाच दुसऱ्या भावना होतात. समुद्रांत बुडी मारून मोतीं वगैरे काढणाऱ्यांनाही अशाच भावना होतात. याचें कारण आपण नेहमीं ज्या वातावरणांत असतों तेथें शरीरांत व शरीराच्या बाहेर हवेचा दाब सारखाच असल्यानें त्रास होत नाहीं. परंतु जेथें हवेचा दाब जास्त आहे, अशा ठिकाणीं काम करीत असतां बाहेरील हवा दाट असल्यामुळें ती शरीरांतील विरळ हवेंत घुसून पुढें कांहीं वेळानें दोन्ही ठिकाणचा हवेचा दाब सारखा होतो. यामुळें कांहीं त्रास होत नाहीं. परंतु त्या जास्त दाब असलेल्या हवतून बाहेर विरळ हवेंत आल्यावर शरीरांतील हवेचा दाब जास्त असतो व शरीराबाहेरील हवेचा दाब कमी होतो, तो एकदम कमी होत नाहीं, त्यामुळें आंतील हवेचे बुडबुडे बनतात. त्यामुळें पृष्ठवंशरज्जु व वाहिन्या यांस त्रास होतो व त्यांच्या कार्यांत अडथळा येतो. आंतील हवा बाहेर पडत असते. याकरतां आंत काम करणाऱ्या मनुष्यास मधल्या कप्प्यांत आणल्यावर तेथें हवेचा दाब कमी करीत करीत मग त्यास बाहेरच्या वातावरणांत आणतात.

दुसरा एक प्राणघातक वायु म्हणजे धूर होय. लांकडें वगैरे अर्धवट जाळ्

त्यापासून हा उत्पन्न होतो. हा पेट घेतो. म्हणून मोठ्या शहरांतून व आगगाड्यांतून याचे दिवे लागतात. हा धूर कोळसा जाळून उत्पन्न करतात, व मोठाल्या भांड्यांत भरून इकडुन तिकडे नेतात. यांत एक भाग प्राणवायु व एक भाग कर्ब असतो. रक्तांतील रक्तरंजक द्रव्यास प्राणवायूपेक्षांही याची आवड जास्त आहे. तेव्हां एखाद्या लहानशा खोलींत लाकडें जळत असतांना हा वायु उत्पन्न झाला, तर अशा जागेंत मनुष्य गेल्यास धोके उत्पन्न होतात. दुसऱ्या देशांत जेथें धुराचे दिवे घरांतून लावतात तेथें याचेपासून अज्ञानानें मोठाले प्रसंग येतात. त्याच्या नळ्या असून त्यांस कॉक असतो. तो फिरवला असतां धूर येतो व काडी ओढून लावली असतां दिवा लागतो. रात्रीं खोलीचीं दारें बंद केल्यावर दिवा घालविला व कॉक उघडा राहिला, तर सर्व खोलींत हा धूर भरेल व तेथील सर्व माणसें गुदमरून बेशुद्ध पडतील, किंवा मरूनही जातील! असे अनर्थ नेहमीं तिकडे घडतात. ज्या प्रमाणांत हा धूर हवेंत मिसळला असेल त्याचेवर हें अवलंबून आहे. या प्रकारें बेशुद्ध पडलेल्या मनुष्यास शुद्ध हवा फार उशीरा जरी मिळाली तरी तो सावध होतो.

कांहीं प्राणी सर्व हिवाळाभर निजून राहतात. त्यांचे ठिकाणीं व अफुबाजी वगैरे कारणांनीं ज्यांची श्वासोच्छ्वासक्रिया बिघडली आहे अशा मनुष्यांचे ठिकाणीं ती क्रिया कांहीं वेळ बंद राहते व मग कांहीं वेळ जोरानें चालते, व फिरून कांहीं वेळ बंद पडते. याचें कारण रक्तांत किंवा फुप्फुसांत कर्बद्विप्राणिल वायूचें प्रमाण जास्त वाढलें म्हणजे मेंदूंतील श्वासोच्छ्वासाचें केंद्र उत्तेजित होऊन श्वासोच्छ्वासक्रिया जोरानें चालते. पुढें कर्बद्विप्राणिल वायूचें प्रमाण कमी झालें म्हणजे ही क्रिया बंद पडते. एखाद्या माणसानें एक दोन मिनिटें पर्यंत जोरानें व जलद श्वासोच्छ्वास केल्यास एक दोन मिनिटेंपर्यंत त्याची श्वासोच्छ्वासक्रिया बंद पडते.

मधुमेहामध्यें ही क्रिया जोरानें चालते. याचें कारण वरच्याहून निराळें आहे. यामध्यें रक्ताचा तीव्र क्षारमय धर्म कमी होतो. त्यामुळें श्वासोच्छ्वास जोरानें चालतो; व त्यामुळें रक्तांतील कर्बद्विप्राणिल वायु बराच कमी होतो.

कोणी असें म्हणतात कीं, उच्छ्वासाच्या हवेंत कर्बद्विप्राणिल वायूशिवाय दुसरा विषारी वायु निघतो. परंतु पुष्कळ बारकाईनें शोध केला तरी त्याचा पत्ता

लागला नाहीं; यावरून तसा दुसरा वायु नसावा हें खरें.

नेहमीं बसण्याचे ठिकाणीं किंवा निजण्याचे ठिकाणीं स्वच्छता असावी, मोकळी हवा खेळावी. तरीसुद्धां प्रत्येक मनुष्यास १००० घनफूट जागा असावी. कारण प्रत्येक मनुष्य एका तासांत ०.६ घनफूट कर्बद्विप्राणिल वायु बाहेर टाकतो व या वायूनें शेंकडा ०.१ जागा व्यापिली असतां मनुष्यास श्वासोच्छ्वासाला अडचण होते. म्हणून अशी अडचण येऊं नये, यासाठीं मनुष्यास १००० घनफूट शुद्ध हवा मिळाली पाहिजे. याच्यापेक्षां जास्त असल्यास उत्तमच.

रक्तांत प्राणवायु एकदम मिसळत नाहीं, कांहीं मोकळा रक्ताबरोबर जातो, हें मागें सांगितलें. त्यामुळें रक्ताचें उष्णतामान फार तर एकदोन अंश वाढतें. नाहींतर हें उष्णतामान पुष्कळच वाढलें असतें. हृदयाच्या उजव्या भागांत उष्णतामान ९७ असतें तर डाव्या भागांत ९९ असतें.

उच्छ्वासांच्या हवेंत कर्बद्विप्राणिल वायूचें प्रमाण व्यक्ति, वय, श्वासोच्छ्वासाची गति, पोषणव्यापार, ज्या हवेंत श्वासोच्छ्वास चालतो तिची शुद्धता व उष्णतामान यांवर अवलंबून आहे. पुरुषांत हें प्रमाण लहानपणापासून तीस वर्षेंपर्यंत वाढतें. पुढें कमी होतें. स्त्रियांमध्यें तारुण्यापर्यंत वाढतें, पुढें कमी येतें. विटाळशीपणांत कमी असतें, परंतु गरोदरपणांत वाढतें. यावरून विटाळांत याचें प्रमाण विटाळाबरोबर जातें असें वाटतें. उपासांतही हवा कमी जाते. जेवणानंतर अन्नपचनाचे वेळीं याचें प्रमाण वाढतें; मेहनतीनें किंवा पोषणव्यापार चालत असतां हा वायु जास्त जातो. तोच स्वस्थपणें बसलें असतां किंवा निजल्यावर कमी जातो.

कर्बद्विप्राणिल वायु वातावरणांत हजारांत चार असला तर उच्छ्वासाचे हवेंत हजारांत चारशें असतो. खरोखर श्वासाच्या हवेंत या वायूचें प्रमाण वाढतां कामा नये. कोंडलेल्या जागेंत डोक्यावरून पांघरूण घेऊन निजणाऱ्या मनुष्यांच्या श्वासाबरोबर हा वायु फुप्फुसांत जातो. तेव्हां असें डोक्यावरून पांघरूण घेऊन कोणीही निजूं नये.

मोठ्या मनुष्यांत एका तासांत १३५० घन इंच वायु जातो. त्यांत सुमारें $\frac{1}{3}$ शुद्ध कर्ब असतो. २४ तासांत उच्छ्वासानें पाणी १० ते ५० तोळे जातें.

घरांत स्वच्छता राहून कर्बद्विप्राणिल वायूचा त्रास होऊं नये म्हणून घरास वरचेवर चुना लावावा. कारण कर्बद्विप्राणिल वायूला चुना शोषून घेतो.

अन्न व पचनक्रिया.

अन्न.

शरीराच्या निरनिराळ्या भागांची सारखी झीज होत असते, व शरीरांत उष्णता उत्पन्न करण्याकरतां व स्नायूचीं कामें करण्याकरतां शरीराच्या शक्तीचा सारखा व्यय होत असतो.

शरीरांतील मज्जातंतु, धमन्या वगैरे निरनिराळे भाग जीर्ण झाल्यामुळें काढून त्यांची नवीन रचना करावी लागते. शिवाय वयाच्या २५ वर्षेपर्यंत शरीराची वाढ सारखी होत असते. शरीरांतील झिजलेल्या अवयवापासून उत्पन्न झालेली घाण फुप्फुसें, त्वचा व बस्ति यांतून सारखी काढून टाकली जाते. मोठ्या माणसांत २४ तासांत खालील प्रमाणांत घाण जाते.

निर्गुण	१० गुंजा.	कर्ब	१४ गुंजा.
क्षार	१२ गुंजा.	पाणी	१००० गुंजा.

ही झीज भरून काढण्याकरतां अन्नाची जरूरी लागते, व शरीरांतून जाणारें पाणी भरून काढण्याकरतां व शरीरांतील रासायनिक फेरफारांस मदत करण्याकरतांही पाणी लागतें. आपण जें अन्न खातों त्याचे प्रकार—

(१) निर्गुण-द्रव्यप्रधान	औजस अन्नें, द्विदल धान्य.
(२) उज्जकर्बप्रधान	वसा, स्निग्ध पदार्थ.
(३) कर्बप्रधान	पिष्ठसत्त्व वगैरे.
(४) खनिज	पाणी, क्षार.

दूध, अंडीं हीं लहान प्राण्याच्या जीवनासाठीं ईश्वरानें उत्पन्न केलीं आहेत. त्या त्या प्रकारच्या प्राण्यास उपयोगीं पडेल असें अन्न त्यांत असतें. परंतु अंडीं हीं पक्ष्याच्या जोवनास योग्य असलीं, तरी मनुष्यास पुरेसा पिष्ठमय पदार्थ त्यांत नसतो. बहुतेक वनस्पतिज अन्नांत प्राधान्येंकरून पिष्टमय पदार्थ असतात. मांस वगैरे प्राणिज अन्नांत मांसोत्पादक द्रव्यें फार असतात. अन्नांत खालील गोष्टी मुख्यत्वेंकरून पाहिजेत.

(१) शरीरास लागणारें सर्व प्रकारचें अन्न योग्य प्रमाणांत असलें पाहिजे.

(२) तें अन्न हवामान, वय, काम व वजन याप्रमाणें योग्य असलें पाहिजे.

(३) तें अन्न पचन होईल अशा स्वरूपांत पाहिजे. कांहीं वनस्पतींत, उदा०—वाटाणा, घेवड्याचें बीं वगैरेमध्यें मांसोत्पादक अन्नें प्राणिज अन्नापेक्षांही जास्त असतात. परंतु ते लवकर पचत नसल्यामुळें चांगले पोषक होत नाहींत.

साधारण मनुष्यास औजस अन्न ५० गुंजा, वसा स्निग्ध पदार्थ ५० गुंजा व पिठुळ पदार्थ १२५ गुंजा लागतात. वय, आणि काम करणें किंवा काम न करणें यांवर यांचें प्रमाण बरेंच अवलंबून आहे.

मांसोत्पादक द्रव्यें.

या प्रकारच्या अन्नानें शरीराची वाढ होते व त्याची झीज भरून येते. या प्रकारचीं अन्नें ह्मटलीं ह्मणजे—मांस, अंडीं, दुधावरील साय, वनस्पतींतील द्विदल धान्यें, वाटाणा, पावटा वगैरे होत.

मांस ह्मणजे शरीरांतील स्नायु व संधानक कला होय. मांसाहारी प्राण्यांचे मांस खात नाहींत. हरणांचें वगैरे मांस फार रुचकर असतें. सर्व मांसोत्पादक द्रव्यांत मांस हें लवकर पचतें. यामध्यें स्नायुगोलक ह्मणून एक औजस द्रव्य असतें. याशिवाय यांत श्वेततंतुसत्व, वसा, क्षार, पालःशस्फुरित वगैरे द्रव्यें असतात. मांसांत जवळ जवळ तीन हिस्सा पाणी असतें व एकपंचमांश औजस द्रव्यें असतात; वसा, कर्बोज्जित क्षार, यांचें प्रमाण शेंकडा ११२ असतें.

अंडीं—नेहमीं कोंबडीचीं किंवा बदकाचीं अंडीं खाण्यांत येतात. यांत पांढरा बलक दुप्पट असतो. यांत घन पदार्थ शेंकडा १३। असतो. यांतील १२ भाग औजस भाग असतो व यांत फारच थोड्या प्रमाणांत वसा व साखर असते. पिवळा बलकही असाच असतो. अंडें थोडें शिजविलें असतां लवकर पचतें. त्यापेक्षां कच्चें पचण्यास थोडा वेळ लागतो व तें पुष्कळ शिजविलें असतां लवकर मुळींच पचत नाहीं.

दुधावरील **साय**—दूध शिजविलें असतां साईचा पातळसा थर वर येतो. त्या साईमध्यें वसेचे कण असतात. साईतील औजस द्रव्यास क्षीरोज ह्मणतात. हें दुधांत विरघळलेलें असतें. दुधांत ताक वगैरे आंबट पदार्थ घातल्यास किंवा पोटांत दूध गेल्यावर शरीरांतील आंबट पाचक द्रव्य दुधांत मिसळल्यामुळें याचें दहीं बनतें. हें पौष्टिक आहे. ताजें दहीं लवकर पचतें. परंतु दुधावरील साय लवकर पचत नाहीं.

वनस्पतिज **मांसोत्पादक द्रव्यें**:—ह्मणजे गव्हांतील गोधूमवीर्य नांवाचा चिकट पदार्थ, श्वेतकल्क; तसेंच द्विदल धान्यांतील औजस चिकट पदार्थ हीं याचीं उदाहरणें होत. हा भाग गव्हांत शेंकडा ११ आहे. हें फारच पौष्टिक आहे. परंतु वाटाणे वगैरे द्विदल धान्यें लवकर पचत नाहींत.

दूध—हें लहान मुलास भरपूर अन्न आहे. परंतु मोठ्या माणसास तें पुरेंसें नाहीं. मोठ्या माणसास दुधांतील निर्गुण द्रव्याचें व कर्बाचें प्रमाण कमी पडतें. परंतु दुधांत औजस द्रव्याचें व वसेचें प्रमाण पुष्कळच आहे. दुधांत लोहाचें प्रमाण कमी असतें. ह्मणून फार दिवस आंगावरच फक्त पिणारीं मुलें खराब असतात.

गाय व्यायल्यावर एक दोन दिवस त्या दुधांत श्वेतकल्क व बीजसार जास्त असतो व क्षीरोज नसतो. त्यामुळेंच हें दूध शिजवलें असतां त्याचा खर्वस बनतो. दुधांत दोन्ही धर्म आहेत. तें अम्ल आहे व क्षारमय आहे. परंतु मनुष्याचें दूध क्षारमयच असतें. दुधाचें विशिष्टगुरुत्व १०२८ ते १०३४ असतें. दूध फार वेळ तसेंच राहिल्यास तें आंबतें. त्यांतील साखरेस अम्लता येते. दुधांतील औजस द्रव्याचें वर्णन वर केलेंच आहे.

दही--हें दुधांतील क्षीरोज आंबून बनलेलें असतें. यांत वसेचे कणही असतात. ताकांत साखर, क्षार व दुधांतील श्वेतकल्क असतो. ताकांतही पौष्टिक पदार्थ असतात.

दुधांतील वसा ह्मणजे **लोणी**. हें शरीरांतील वसेप्रमाणेंच असतें. याचे ४।५ प्रकार आहेत. दुधांतील साखरेस दुग्धशर्करा ह्मणतात. दुधांत दारू उत्पन्न करणारे जंतु घातले तरी दुधाची दारू होत नाहीं. दुधांतील मुख्य क्षार ह्मणजे चुन्याचे क्षार होत.

ज्या त्या लहान मुलास त्याच्या आईचें किंवा त्या जातीच्या स्त्रीजातीचें दूध पाहिजे. मनुष्याच्या मुलास माणसाचेंच दूध पाहिजे. त्याला गाईचें दूध घालणें हें सुद्धां बरोबर नाहीं. कारण गाईच्या दुधांत माणसाच्या दुधाचे गुण येण्याकरितां त्यांत साखर व पौष्टिक पदार्थ घातले पाहिजेत व तें पातळ केलें पाहिजे. याशिवायही एक शास्त्रीय प्रश्न निघतोच कीं, या दोन्ही दुधांतील पौष्टिक पदार्थ एकच आहे कीं कांहीं निराळा आहे? गाईच्या दुधांतील हे पौष्टिक कण मोठे

असतात. लहान मुलांना हें दूध पातळ करून दिलें तरी लवकर पचत नाहीं. सामान्य रीतीनें पाहिल्यास दोन्ही दुधांत अंतर दिसत नाहीं. परंतु पुढें रक्तप्रकरणांत निरनिराळ्या प्राण्यांच्या रक्तांतील फरक पाहण्याबद्दल सांगणार आहोंत. त्याप्रकारें दुधाबद्दलही पाहिल्यास अंतर दिसेल. माणसाच्या दुधामधील क्षीरोजामध्यें कर्बोज्जित असतो, तसा गाईच्या दुधांत नसतो.

शरीरास स्निग्ध पदार्थ प्राणिज अन्नापासून ह्मणजे मांस, दूध, तूप यांपासून, तसेंच शेंगा, खोबरें, बदाम वगैरे वनस्पतिज अन्नापासून मिळतात. याचे बरेच प्रकार आहेत.

कर्बोज्जित—हे पदार्थ ह्मणजे पिठुळ पदार्थ, साखर, प्राणिज साखर, फळांतील साखर, उंसाची साखर, वगैरे. यांत प्राणवायूचें व उज्जनचें प्रमाण पाण्यांतील प्रमाणाप्रमाणें २।१ असतें. हे पदार्थ निरनिराळ्या वनस्पतींपासून मिळतात.

वनस्पत्याहारी माणसें जोंधळा, गहु, तांदुळ वगैरे खातात. तेव्हां कोणत्या तरी एका धान्याबद्दल विचार करूं.

गव्हाच्या पिठांत पिष्टमय पदार्थ आहेत. व ओंजस पदार्थही आहे. यास गोधूमवीर्य असें म्हणतात. फडक्यांत पाणी घालून त्यांत कणीक घातल्यावर जो पदार्थ फडक्यांतुत खालीं गळतो, त्यास पिष्टमय द्रव्य असें म्हणतात व जो पदार्थ चिकट असा फडक्यांत राहतो त्यास गोधूमवीर्य म्हणतात. हें पचावयास कठीण आहे. गव्हाच्या वरचे बाजूस थोडा कोंडा असतो; तो पचत नाहींच, पण आंतड्यास उत्तेजन देऊन शौचास अवरोध करीत नाहीं. जेव्हां धान्यास मोड येतो, तेव्हां त्यांत साखर उत्पन्न होते. इतर वेळीं साखर नसते. कणिकेंत पाणी घातलें कीं तिचा एक चिकट गोळा बनतो. तो गोधूमवीर्यामुळें बनतो. गोधूमवीर्य दोन द्रव्यांपासून बनलें आहे. त्यापैकीं एक द्रव्य दारूंत विरघळतें; याच्यामुळेंच पिठास चिकटपणा येतो. ज्या धान्यांत हें द्रव्य नसतें, जसें—तांदूळ—त्याची भाकरी वळत नाहीं. दुसरें द्रव्य तीव्र क्षारांत विरघळतें.

पुढें निरनिराळ्या द्रव्यांतील रासायनिक घटकांचें कोष्टक देत आहों त्यावरून असें दिसेल कीं,

(१) धान्यांत पिष्टमय द्रव्याचें प्रमाण जास्त असतें.

(२) धान्यांत वसा नसते; म्हणून भाकरी, भात इत्यादि पदार्थ तुपाशीं

खाण्याची सर्वत्र वहिवाट आहे.

(३) धान्यांत औजस द्रव्याचें प्रमाणही जास्त असतें. द्विदल धान्यांत तर जास्तच. दाळींत औजस द्रव्य, बीजसार असतो व पालाशक्षार असतात.

खाद्यपेयांच्या घटकांचें कोष्टक.

अन्नाचें नांव	पाणी व इतर टाकाऊ पदार्थ.	मांसल द्रव्यें	पिठूळ द्रव्यें	स्निग्ध द्रव्यें	क्षार	उष्णताजनक शक्ति प्रत्येक ४० तोळ्यांत
तांदूळ न कांडलेले	१२·४	७·४	·४	७९·४	·४	१६३०प्रमाण
तांदूळ कांडलेले	१२·४	५·४	१·४	८०·४	·४	१५०० ,,
गहु कोंडा न काढलेले	१३·६	१२	१·४	७२·३	१	१६००
गहु कोंडा काढलेले	१४·८	८·९	१·१	७४·१	१	१२८०
बाजरी	११·१३	१०·८	४·६४	७१·७६	०	
ज्वारी	११·९५	८·६४	७·४३	६९·०४	·११	
चणे	११·३९	२२·७	३·७६	६३·१८	२·६	
वाटाणे	११·७९	२७·९६	१·४६	५३·३६	२·४८	१५४५.
तूर	१०·६३	२२·१८	१·९५	६२·१३	३·११	
उडीद	१२·४४	२२·४३	१·३६	५८·७६	३·१७	
मूग	१०·२५	६२·८३	१·५१	५८	४·१४	
मका	१०·८	१०	४·३	७३·७	१·५	१८००.
सातू	१०·९	११	२·३	७३·३	२·५	१७३५.
घेवडा		१०·४	१८·१	६६·९	४·१	१६२५.
मसुर	११·२५	२५·१५	१·२६	५९·८५	१·१२	
हरबरे	१८	२२	४	६३	१·	
भाज्या						
कोबी	९१·५	१·६	·३	५·६	१	१४५.
फुलकोबी	९०	२·३	·९	५·८		
ककंबर	९५·४	·८	·८	३·१	·५	८०
ताजे कांदे	८७·६	१·६	·३	९·९	·६	२२५

अन्नाचें नांव	पाणी व इतर टाकाऊ पदार्थ.	मांसल द्रव्य	पिठुळ द्रव्यें	स्निग्ध द्रव्यें	क्षार	उष्णता जनकशक्ति प्रत्येक ४० तोळ्यांत
बटाटे	७८·३	२·२	·१	१८·४	१	३८६
रताळीं	६९	१·८	·७	२७·४	१·१	५७०
मुळा	९१·८	१·३	·१	५·८	१	१६५
टरकाकडी	९६·१	·७	·२	२·६	·४	६५
पालेभाज्या	९४·५	१·१	·१	३·३	१	८५
नारळ	५६-	२·९	२५-९	१४-३	०-९	१२९५
सफरचंद	८४-६	०-४	०-५	१४-२	०-३	२९०
केळीं	७५-४	१-३	०-६	२२-०	०-८	४६०
अंजीर	७१-१	१-५		१८-८	०-६	३८०
द्राक्ष	७७-४	१-३	१-६	१९-२	०-५	४५०
लिंबू	८९·३	१-०	०·७	८-५	०-५	२०५
नारिंग	८६·९	०-८	०-२	११-६	०-५	२४०
जांभूळ	८६-३	१-३	०-१	१०-९	०-५	२७०
कलिंगड	९२-४	०·४	०-२	६-७	०-३	१४०
बोरें	८१-९	०-६	०-६	१६-६	०-३	३४५
पेरू	८२-९	१-३	०-	१४-६	०-५	३१५
आंबा	८७-४	०-६	०-	११-१	०-५	२२०
डाळिंब	७६·८	१-५	०	२०-६	०-६	४६०
तुतें	८४-७	०-४	०	१४·३	०-६	२८०
सप्पाळूं	८९-४	-७	०	९-४	-४	१९०
खरबूज	८९·५	-६	०	९-३	-६	१८५
अंजीर (सुके)	१८-८	४-३	.३	७४-२	२-४	१४७५
मनुका बेदाणा	१४-६	२-६	३-३	७६-१	३-४	१६०५
बदाम	४·८	२१	५४·९	१७-३	२-	३००३
पिस्ते	४·४	२७-९	६१-२	३-५	२·९	३१६५

अन्नाचें नांव	पाणी व इतर टाकाऊ पदार्थ.	मांसल द्रव्यं	पिठुळ द्रव्यं	स्निग्ध द्रव्यं	क्षार	उष्णता जनकशक्ति प्रत्येक ४० तोळ्यांत
खोबरें	१४-१	५-७	५०-६	२७-९	१-९	२०७६
भुईमूग	९-२	२५-८	३८-६	२४-४	२-	२०५६
अक्रोड	२-५	२७-६	५६-३	११-७	१-९	३१५०
मध	०	०	०	८१	०	१४५०
खजूर	१५·४	१-१	२·८	७८-४	१·३	१६१५
साखर	०	०	०	७०	०	१२२५
साखऱ्या	०	०	०	१००	०	१७५०
खडीसाखर	०	०	९६	०	०	१६८०
गाईचें दूध	८७-४	३-४	३·७	४·८	-७	३१०
स्त्रियांचें दूध	८७·	३·५	४·	४·२	-२८	३१०
शेळीचें दूध	८८·८	४-५	४·५	३·५	·५	३१५
गाढवीचें दूध	९०·	१·७	१·२	६·	६·५	२१५
साईसकट दूध	८७·	३·३	४	५	·७	३२५
साय काढलेलें दूध	९०-५	३-४	·३	५·१	·७	१७०
साय	७४·	२-५	१८·५	४·५	·७	९१०
दहीं	३४·२	२६·९	३३·७	२·४	३-८	१०९५
ताक	९१	-३	-५	४·८	·७	१६५
लोणी	११	१	८५	०	३·	३६०५
कोंबडी	८५.३	१२·८	१·४	०	·७	३०५
अंडीं	७३·७	१३·४	१०·६	०	·१	७२०
मांस	६५·५	१५	१८	०	·८	१०७०
मासे	८६	१०·३	३	०	·७	३२०
चहा	१६·५	५	२	२८	·६	०
कॉफी	१२	४४	१३	१८·५	६·६	०
कोको	६·५	२०	३७ते६६	८-१	३·४	०
दारू	८८·३		मद्यार्क व साखर		२	

अन्न शिजविल्यामुळें तीन उपयोग होतातः—

(१) अन्नांतील रोगोत्पादक जंतु नाश पावतात. तसेंच पोटांत जंत वगैरे उत्पन्न करणारे जंतु नाश पावतात.

(२) वनस्पतिज अन्नांतील पिठुळ पदार्थांचे कण बारीक होतात; व तो फुगून कोंडा वगैरे निराळा होऊन तें अन्न पचण्यास चांगली मदत होते.

(३) मांस शिजविल्यानें पचण्यास योग्य असें होतें. त्यांतील तंतू निरनिराळे होतात, व त्यामुळें तें लवकर पचतात. मांस उकळण्यापेक्षां नुसतें भाजावें हें बरें

दारू हें अन्न नव्हे; फक्त उत्तेजक आहे. लवंग, दालचिनी, हिंग वगैरे मसाल्याचे पदार्थ आमाशयांतील पाचक रस जास्त उत्पन्न करतात; परन्तु यांचा दुरुपयोग केल्यास पचनक्रिया बिघडते. चहा, कॉफी, कोको व अशा प्रकारचीं दुसरीं पेयें हीं मज्जातंतूंचीं उत्तेजक आहेत. कॉफीमध्यें एक क्षारमय द्रव्य असतें, त्यास केफीन म्हणतात. कोकोमध्येंही असें क्षारमय द्रव्य आहे. हें क्षारकल्प विषारी आहेत. हीं जास्त प्रमाणांत घेतलीं किंवा यांचा दुरुपयोग केला म्हणजे जास्त कढत घेणें, किंवा थोडया पाण्यांत हीं द्रव्यें जास्त घालून घेणें, वगैरे-तर आंतडयास जास्त उत्तेजन मिळून भूक मंद येते, व पचनक्रिया बिघडते. कॉफीमध्यें सुगंधी द्रव्य जास्त आहे. चहामध्यें टॅनिन म्हणून कडू द्रव्य असतें. हें तत्व चहांत फार येऊं नये, म्हणून तो फार उकळूं नये. कोको नुसता उत्तेजक नाहीं, तर तें अन्नही आहे. यांत शेंकडा ५० वसा असून १२ भाग मांसोत्पादक द्रव्य आहे.

इतर भाजीपाला आपण खातों तो तोंडास रुचि आणण्याकरतां खातों; त्यांतील अन्नरसाकरतां खात नाहीं; परंतु भाजीपाल्यांत असणारे क्षार शरीरास फार उपयोगी आहेत.

शरीराच्या निरनिराळ्या भागांत पुष्कळ प्रकारचे क्षार आहेत. ते म्हणजे चुना, पालाश मग्न या धातूपासून हर, स्फुर, कर्ब, गंधक यांचे संयोगानें बनतात. हे क्षार शरीरास अन्नांतून, पाण्यांतून व दुधांतून मिळतात.

मांसाहारी लोक नुसत्या वनस्पतीवर मनुष्यास राहतां येत नाहीं असें म्हणतात. परंतु नुसत्या वनस्पतीवरही राहतां येतें; इतकेंच नव्हे तर शर्यतींत, लढाईंत वगैरे ठिकाणीं वनस्पत्याहारीच लोक जास्त टिकाव धरतात, फक्त वनस्पतींचें सेवन योग्य प्रमाणांत झालें पाहिजे. नुसत्या पिठुळ पदार्थांवर किंव

नुसत्या स्निग्ध पदार्थांवर राहणें इष्ट नाहीं; किंवा नुसतें मांसल अन्नावरही राहणें इष्ट नाहीं. नुसतें मांसल अन्न खाल्यास तें मूत्रसत्व किंवा मूत्रक्षार यांच्या रूपानें बरेंचसें निघून जातें. नुसत्या दुधावर राहतां येतें; पण मोठया मनुष्यास तें पुष्कळच घ्यावें लागतें.

साधारण काम करणाऱ्या निरोगी तरुण मनुष्यास रोज

मांसलअन्न ५० गुंजा	पिठुळ पदार्थ १२० गुंजा
वसा ५० गुंजा	शिवाय पाणी व क्षार–

इतकें अन्न पुरेंसें आहे.

इतकें अन्न घेतल्यावर त्या मनुष्यास प्रत्येक द्रव्य किती मिळतें व २४ तासांत त्याच्या शरीरांतून किती जातें याचें कोष्टक येणेंप्रमाणें:—

आदा		निर्गुण	कर्ब	खर्च		निर्गुण	कर्ब
अन्न—							
मांसल अन्न	५० गुं.	१५·५	५३	मूत्रसत्व	३१·५	१४·४	६·१६
वसा	५० गुं.		७९	मूत्राम्ल	·५	१·१	
पिठुळ पदार्थ	१२० गुं.		९३	मल			१०·८४
				घाम			२०८
		१५५	२२५			१५·५	२२५

निरोगी मनुष्यास भरपुर अन्न दिलें असतां तो २४ तासांत अन्न, हवा, वगैरे मिळून निर्गुण १० गुंजा, कर्ब १५७ गुंजा, पाणी १००० गुंजा, क्षार १२ गुंजा व प्राणवायु ३५५ गुंजा घेतो. हें सर्व शरीराच्या $\frac{१}{२०}$ वजनाइतकें आहे. तसेंच मल, मूत्र व उच्छ्वासाच्या रूपानें निर्गुण १०, कर्ब १३७ व उज्जन १२४; पाण्याच्या रूपानें व उच्छ्वासामध्यें कर्बद्विप्राणिल वायु व पाणी या रूपानें, प्राणवायु १३१५ व क्षार १२ जातात व शरीरांत ७२ गुंजा राहतात.

अपुरें व अयोग्य अन्न लहान मुलास किंवा मोठया माणसास दिल्यास तीं अशक्त व फिक्कट होऊन त्यांस अतिसार, आमांश होऊन तीं मरतात. लहान मुलास जड पिठुळ अन्न देणें अयोग्य होय. याचे योगानें अपचन, पोट फुगणें, अतिसार किंवा मलावरोध होऊन त्यास झोंप येत नाहीं. तें चिडखोर बनतें, क्षीण होऊन जातें. त्यास त्वग्रोग होतात व मरणापूर्वी आंचके येऊं लागतात

पिठुळ पदार्थ पचण्यास लालापिंडांतून लाळ उत्पन्न व्हावी लागते. ती उत्पन्न होऊं लागल्याशिवाय लहान मुलास अन्न घालूं नये.

जास्त अन्न खाण्यानें अजीर्ण होतें. मांसल अन्न जास्त खाल्लें व व्यायाम केला नाहीं, तर तें अपक्व अन्न बाहेर फेकण्यास यकृत व मूत्रपिंड यांस जास्त काम करावें लागतें; रक्तांत मूत्राम्लाचें प्रमाण वाढतें, यकृत व मूत्रपिंड बिघडतात; व अपचन होतें. पिठुळ स्निग्ध पदार्थ जास्त खाल्यास अजीर्ण होतेंच, पण मेद वाढतो.

सारखे उपास केले तर–आमाशयांत दुखतें, तेथें दाबल्यावर तें कमी होतें; एक दोन दिवसांत हें दुखणें कमी होतें. पुढें अशक्तपणा व तहान वाढते. चेहरा फिक्कट होतो. शरीरांतून स्नायूंच्या वगैरे झिजेमुळें एक प्रकारचें द्रव्य जातें. त्यामुळें शरीरास एक प्रकारची घाण येते व शरीराची शक्ति कमी होते. उष्णतामानही नेहमींपेक्षां थोडें कमी होतें. मेंदूलाही अशक्तपणा येऊन तो बेशुद्ध पडतो. शरीरास व मनासही दुबळेपणा येतो व शेवटीं वेड लागतें. शरीरानें तो वेडेचाळे करूं लागतो, किंवा त्यास आंचके येतात, व शेवटीं तो मरतो. अन्न व पाणी दोन्ही कमी केल्यास मनुष्य ७।८ दिवसांत मरतो. परंतु त्यास पाणी दिल्यास तो एक दोन महिने जगूं शकेल.

सारखे उपास सुरू करतांच प्रथम शरीरांतील मेद व वसा कमी होते; नंतर शरीरांतील निरनिराळे पिंड सुकतात; नंतर स्नायु कमी होतात; हृदय व मेंदू हे यत्किंचित् बिघडत नाहींत. मेल्यावर शरीर तपासून पाहिल्यास शरीरांत वसा मुळींच आढळत नाहीं. मेंदूशिवाय दुसरीकडे रक्त मुळींच आढळत नाहीं; आंतड्यांवरील आवरणें पातळ होतात; आंतड्यांत कांहींच नसतें, तीं रिकामीं आढळतात. यकृत् व पित्ताशय हे मात्र भरलेले असतात. शरीर लवकर कुजावयास लागतें. अशा रीतीनें मनुष्य मेला असतां त्याच्या शरीरांतील मेद शेंकडा ९७ कमी होतो, स्नायु शेंकडा ३०, यकृत् शेंकडा ५६, प्लीहा ६३ व रक्त १७ कमी होतें. फक्त मेंदू व हृदय हे शरीरास अत्यंत उपयोगी असल्यामुळें दुसऱ्या अवयवांवर हे पोसून चांगले राखले जातात.

महास्रोतस व त्यांतील पिंड.

ही एक नळी तोंडापासून निघून गुदद्वारापर्यंत आहे. त्याचेवर स्नायूचें वेष्टण



पचनेंद्रियें.
१ अन्नमार्ग २ आमाशय ३ यकृत् ४ पित्ताशय ५ क्लोम ६ प्लीहा
७ लहान आंतडें ८ मोठें आंतडें ९ गुदकांड.

असून आंतुन श्लेष्मलत्वचा आहे. यामध्यें तोंड, सप्तपथ, अन्नमार्ग, आमाशय, किंवा जाठर, लहान आंतडीं, मोठीं आंतडीं यांचा समावेश होतो. यामध्यें निरनिराळे पिंड असून त्यांतून निरनिराळ्या प्रकारचे रस निघून ते महास्रोतसांत पडतात, व यायोगें अन्नपचनास मदत होते. यांपैकीं कांहीं पिंड महास्रोतसांच्या आंतील श्लेष्मल त्वचेंत आहेत. जसें—आमाशयांतील व आंतड्यांतील पिंड. परंतु कांहीं पिंड महास्रोतसाच्या बाहेर आहेत. ते यकृत्, लालोत्पादक पिंड, क्लोम हे होत. या पिंडांत उत्पन्न होणारा रस स्वतंत्र नळीनें महास्रोतसांत आणून सोडला जातो.

महास्रोतसावर जें स्नायूचें आवरण आहे, त्याचे दोन पदर आहेत. पैकीं बाहेरल्या पदरांतील स्नायु लांबोडे आहेत व आंतील पदरांतील स्नायु वाटोळे, कंकणाकृति बसविलेले आहेत. आमाशयावर फक्त तिसरा स्नायूचा पदर आहे. तो पदर तिरप्या स्नायूंनीं बनविलेला आहे. आमाशयाचें वरचें व खालचें तोंड वाटेल तेव्हां बंद करतां यावें, ह्मणून तेथें स्नायूचे वाटोळे थरावर थर आहेत. हे सर्व स्नायु साधेच आहेत. फक्त सप्तपथ व अन्ननलिकेचा वरचा भाग येथें पट्ट्याचे स्नायु आहेत. या दोन स्नायूंच्या पदरांत मज्जातंतूंचीं जाळीं आहेत.

महास्रोतसांत जें श्लेष्मलत्वचेचें आवरण आहे, तें स्नायूच्या आवरणाच्या आंतील बाजूस ह्मणजे जेथें अन्नपचन होतें तेथें आहे. तेथें एक आवरणकलेचें अस्तर

आहे. हें अस्तर तोंड, सप्तपथ व अन्ननलिका येथें पट्टयापट्टयांचें आहे व इतर जागीं स्तंभाकार आहे. त्याचे शेजारीं जाडशी संधानक कला असून तेथें लसिका कला व श्लेष्मल कला आहे. बारक्या आंतड्यांत त्याचे वरचे भागांत श्लेष्मल पिंड एखादा एखादा आहे. परंतु त्याचे खालचे भागांत या पिंडांचे पुंजके पुंजके आहेत. यास आंत्रकफपिंड असें ह्मणतात. तोंडाच्या आंतल्या बाजूस श्लेष्मल पिंड असून त्यावर श्लेष्मल त्वचा आहे. त्यास गलग्रंथि असें ह्मणतात. या पडद्याच्या आंतल्या बाजूस स्वतंत्र स्नायूंचा पातळसा पदर आहे.

महास्रोतसावरील या स्नायूंच्या व श्लेष्मल त्वचेच्या दोन पदरांस जोडण्याकरतां एक संधानक कलेचा थर आहे, त्यास उपश्लेष्मल आवरण असें ह्मणतात. या आवरणांत रक्तवाहिन्या पसरल्या असून, वरील स्नायुंच्या पदरास व आंतील श्लेष्मल त्वचेच्या पदरास रक्ताचा पुरवठा होण्यासाठीं येथून रक्ताच्या केशवाहिन्या गेल्या आहेत; विशेषेंकरून श्लेष्मल आवरणाकडे त्या जास्त आहेत. या उपश्लेष्मल आवरणांत मज्जातंतूंचीं चक्रें आहेत. आमाशय व आंतडीं यांवर रसत्वचेचें एक चवथें आवरण आहे.

या महास्रोतसांत जे निरनिराळे रसोत्पादक पिंड आहेत ते—

(१) तोंड, सप्तपथ व अन्ननलिका येथील श्लेष्मल त्वचेंत श्लेष्मल पिंड आहेत. त्यांतील श्लेष्मा लहानशा नळीतून बाहेर येतो.

(२) आमाशयांतील पाचक रसोत्पादक पिंड. हे लहानशा नळीसारखे आहेत.

(३) लहान आंतड्यांतील पिंड. सर्व लहान आंतड्यांत नळीसारखे लहान पिंड आहेत. यांतून निघणारा रस दोन उंचवट्यांमध्यें पडतो. असे उंचवटे आंतड्यांत पुष्कळ आहेत.

या आंतड्याच्या पहिल्या भागांत दुसरे एक प्रकारचे पिंड आहेत, त्यांस जोडपिंड असें म्हणतात. हे पिंड उपश्लेष्मल त्वचेंत असून या प्रत्येक पिंडांतील रस स्वतंत्र नळीनें वर येतो. हे पिंड जुळयाप्रमाणें असतात. आंतड्यांतील उंचवटे लसिकाकलेचे असून त्याचेवर स्तंभाकार आवरण कला आहे. या उंचवट्यांमुळें आंतड्यांतील अन्नरसशोषणाचें क्षेत्र वाढलें आहे. याचे आंत केशवाहिन्यांचीं जाळीं व रसवाहिन्या आहेत.

(४) मोठ्या आंतड्यांतही पिंड आहेत. येथें लहान आंतड्याप्रमाणें उंच-

वटे नाहींत; परंतु नलिकाकार पिंड आहेत. फक्त येथील या पिंडांचा आकार मोठा आहे. येथें बरेच श्लेष्मल पिंड असून यांतून पुष्कळ श्लेष्मा उत्पन्न होतो. हाच येथील मुख्य रस होय.

वर लिहिलेले सर्व पिंड महास्रोतसाच्या आंत आहेत. जे दुसरे पिंड महास्रोतसाच्या बाहेर असून त्यांत उत्पन्न झालेला रस स्वतंत्र नळीनें महास्रोतसांत येतो, असे पिंड ह्मणजे लालोत्पादक पिंड, यकृत व क्लोम हे होत. यांचें सविस्तर वर्णन पुढें करूं.

हे जे निरनिराळे पिंड सर्व शरीरांत आहेत, त्याबद्दल सामान्य विवेचन करूं. कांहीं पिंड शरीरास उपयोगी असे निरनिराळे रस उत्पन्न करतात; जसें:— निरनिराळे पाचक रस उत्पन्न करणारे पिंड. दुसरे पिंड शरीरांतील घाण बाहेर काढून टाकतात; जसें:-घर्मोत्पादक पिंड. या दोघांच्या रचनेवरून कांहींच सांगतां येणार नाहीं, इतकी दोन्ही पिंडांची रचना कळावयास कठीण आहे.

प्रत्येक पिंडामध्यें पाहिल्यास एका पोकळींत रसोत्पादक सजीव परमाणु एकत्र केलेले असतात. त्याच्या संभोंवतीं लसिकावाहिन्या पुष्कळ असतात. या वाहिन्यांतील रसांतून हे सजीव परमाणु जें हवें तें शोषून घेतात; व त्यापासून निरनिराळे रस उत्पन्न होऊन बाहेर पडतात.

जे निरनिराळे पाचक रस उत्पन्न होतात, त्यांत कार्य करणारे जंतु आहेत. या जंतूंचें मूलद्रव्य प्रथम उत्पन्न होतें व मग जंतु उत्पन्न होतात. लालोत्पादक पिंडांतील जंतूंस लालासत्व असें म्हणतात व क्लोममधील जंतूंस पिष्टपाचक असें म्हणतात.

या पिंडांच्या आकारावरूनही त्यांचे प्रकार करतां येतील. ते असे:—

(१) साधे नलिकाकार पिंड. जसें—घर्मोत्पादक पिंड.

(२) संयोगी नलिकाकार पिंड. येथें पुष्कळ नळ्या एकमेकांस जोडलेल्या असतात.

(३) संयोगी पिंड—येथें मुख्य एक नळी असून तीस पुढें पुष्कळ पुंजके असतात.

अशा रीतीनें आणखीही भेद करतां येतील.

लालोत्पादक पिंड.



लालोत्पादक पिंड.

१ कर्णमूलग्रंथि. २ त्याचा नळ. ३ अधोचुबुकग्रंथि. ४ त्याचा नळ. ५ अधोजिव्हापिंड.

लाळ उत्पन्न करणाऱ्या पिंडांच्या तीन जोड्या आहेत. एक कानाजवळ आहे; त्यास कर्णमूलग्रंथि असें म्हणतात. दुसरी हनुवटीच्या खालीं आहे; तीस अधोचुबुकपिंड असें म्हणतात. व तिसरी जोडी जिभेच्या खालच्या बाजूस आहे; तीस अधोजिव्हपिंड असें म्हणतात.

हे पिंड लहान लहान ग्रंथींपासून बनले आहेत. हे ग्रंथि संधानक कलेनें जोडलेले आहेत. प्रत्येक ग्रंथींतून एकेक नळ निघतो; पुढें सर्व नळ एकत्र होऊन त्यांची मोठी वाहिनी बनून ती तोंडांत सुटते.

या प्रत्येक पिंडाभोंवती केशवाहिन्यांचें दाट जाळें आहे. या जाळ्यांतून जी लसिका निघते ती या पिंडाच्या आवरणास लागते. हें आवरण इतकें पातळ आहे कीं, यांतून हा रस आंतल्या बाजूस असलेल्या सजीव परमाणूंत सहज जातो. येथें सर्व ठिकाणीं आवरणत्वचा आहे. या सजीव परमाणूंमध्यें दाणेदार जीवनरस आहे. या रसाची मोठी वाहिनी तोंडांत सुटते. वाहिनीवर संधानक कलेचें वेष्टण असून मधून मधून स्नायूंचे पदर आहेत.

मनुष्याच्या अधोचुबुक पिंडांतून कफासारखा चिकट रस निघतो; याच्या सजीव परमाणूंत चिकट रसाच्या मूल द्रव्याचे कण भरलेले आहेत. जेव्हां हे

पिंड कार्य करूं लागतात, तेव्हां या मूल द्रव्याचे मुख्य रस तयार होऊन वाहूं लागतात. या कणांचे बाहेरच्या बाजूस दुसरे प्रकारच्या कणांनीं भरलेले सजीव परमाणु असतात; परंतु वरील रसाचें मूलद्रव्य नसतें. या कणांतून चिकट रस निघत नाहीं. या रसांत श्वेतकल्क असतो. परंतु चिकट रस वाहून गेल्यावर या सजीव परमाणूंतील कण कमी होतात.

उपकर्णग्रंथींतून पाण्यासारखा रस निघतो. हा रस चिकट नसतो. येथील सजीव परमाणु श्वेतकल्काच्या कणांनीं भरलेले असतात.

या दोन्ही प्रकारच्या पिंडांतील रसांतून या रसांतील मुख्य जंतु लालासत्व उत्पन्न होतें. जे कणदार द्रव्य सजीव परमाणूंत भरलेलें आहे, तें याचें मूल द्रव्य होय. रस तयार होतांना या कणांचा रस बनतो.

रस वाहून गेल्यावर हे सजीव परमाणु बारीक होतात. त्यांच्यातील जीवन-शक्ति स्पष्ट दिसते व त्यांच्यांतील कण नाहींसे होतात.

अधोचुबुक पिंडाचें व अधोजिव्हा पिंडाचें नियमन करणारे तंतुः—

मेंदूतून निघालेल्या सातव्या जोडीपासून एक तंतू निघून या जोड्यांकडे गेला आहे. कांहीं तंतु सहकारी तंतूंपासूनही निघालेले आहेत. मेंदूपासून आलेल्या तंतूंमध्यें दोन तऱ्हेचे तंतु आहेत. एक तेथील रक्तवाहिन्या विस्तृत करतात व दुसरे तंतु प्रत्यक्ष पिंडाचीच क्रिया जोरानें सुरू करतात. या सहकारी तंतूंचेही दोन प्रकार आहेत. एक रक्तवाहिन्यांचें आकुंचन करतात, व दुसरे रस जास्त सोडतात. यापैकीं मुख्य तंतु ह्मणजे मेंदूतून आलेला होय. याचे मार्फतच मेंदूचे हुकूम या पिंडाकडे येतात.

उपकर्णग्रंथीसही दोन तऱ्हेचे तंतु आहेत. एक या पिंडांच्या क्रियेस उत्तेजन देतो, व दुसरा सहकारी तंतूंपैकीं असून तो या पिंडांची क्रिया कमी करतो.

नेहमीं लाळ दुसऱ्या तंतूंच्या प्रतिक्रियेनेंच उत्पन्न होते. चव उत्पन्न करणारे तंतु, घ्राणेंद्रियाकडील तंतु किंवा डोळ्याकडील तंतु यांच्या प्रतिक्रियेनें, लाळ उत्पन्न होते. ह्मणजे अन्न पाहिलें असतां किंवा त्याचा वास आला असतां किंवा तोंडांत घातलेल्या अन्नाच्या चवीमुळें लाळ उत्पन्न होते. वांति होतांना पोटांतील उत्तेजनानें लाळ जास्त उत्पन्न होते. पोटांतील ज्ञानतंतु सुषुम्नाशीर्षांतील केंद्रांस जागृत करून लाळ उत्पन्न करतात. ओलें अन्न खाण्यापेक्षां कोरडें अन्न खातांना

लाळ जास्त उत्पन्न होते. यांच्यावर मनोविकारांचाही परिणाम घडतो. हे पिंड काढून टाकले तरी लहान प्राण्यावर कांहीं परिणाम होत नाहीं.

लाळ.

लाळ या पाचक रसाशीं अन्नाचा प्रथम संबंध येतो. तोंडांत निरनिराळ्या लालोत्पादक पिंडांतील लालारस एकत्र होतात. तोंडांतील व गलग्रंथींतील श्लेष्मल रसही लाळेंत मिसळतात.

हें सर्व मिश्रण पारदर्शक, चकचकित व चिकट असून यांत शुद्ध कफाचे गोळेहि असतात. हें मिश्रण कांहीं वेळ ठेवल्यास गढूळ होतें. कारण यांत असलेले चुन्याचे वगैरे क्षार खालीं बसूं लागतात.

या तीन जोड्यांतील रसांपैकीं अधोजिव्हापिंडामध्यें घनपदार्थ शेंकडा २.७५ आहेत; अधोचुबुक पिंडांत शेंकडा २.१ ते २.५ आहेत; व उपकर्णग्रंथींत फारच कमी म्हणजे शेंकडा ०.३ ते ०.५ आहेत. हा रस चिकट नसतो. लाळेचें विशिष्ट-गुरुत्व १००२ ते १००६ असतें.

लाळेंतील घनपदार्थ.

प्राणिजः—कफ, लालासत्व, औजसपदार्थ व पोटॅशियम सल्फोसायनाईड.

खनिजः—मीठ वगैरे दुसरे क्षार.

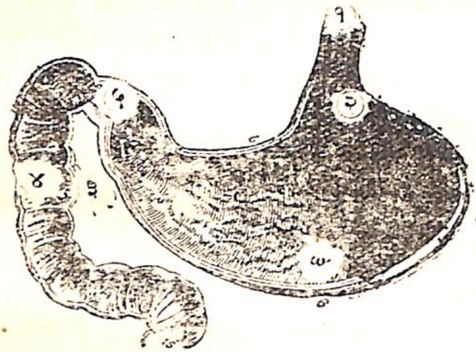
लाळेचें कार्यः—संयोगजन्य व रासायनिक असे या कार्याचे दोन प्रकार आहेत. संयोगजन्य म्हणजे तोंड ओलें राखणें. आपण खातों तें अन्न लाळेनें पातळ होऊन तें खालीं उतरण्यास मदत करणें. दुसरें-रासायनिक. म्हणजे या लाळेंतील मुख्य तत्व जें लालासत्व त्यामुळें पिठूळ पदार्थांचे कण बारीक होतात. पिठूळ पदार्थांचें पृथक्करण होऊन त्यापासून सांद्रक व पिष्टशर्करा बनते. व सांद्रकाचीही पिष्टशर्करा बनते. प्राणिज पिष्टसत्वावर लालासत्वाचें कार्य लवकर होत नाहीं. धान्यावरील जो भुसा, त्याचेवर लालासत्वाचें कार्य कांहींच होत नाहीं. म्हणून न शिजविलेल्या पिठूळ द्रव्यांत भुसा संयुक्त असल्यामुळें त्यावर लालासत्वाचें कार्य कांहीं होत नाहीं.

शरीराच्या उष्णमानाइतक्या उष्णतेंत लालासत्वाचें कार्य चांगलें चालतें. अम्लपदार्थांशीं संयोग झाल्यास त्याचें कार्य थांबतें व क्षारकल्प द्रव्यांशीं संयोग झाल्यास विशेषसा फरक पडत नाहीं. परंतु जें द्रव्य अम्ल नाहीं व सक्षार नाहीं

कशा द्रव्याशीं संयोग झाल्यास याचें कार्य जोरांत चालतें. अन्न पोटांत गेल्यावरही लालासत्वाचें कार्य पिठुळ पदार्थांवर कांहीं वेळ चालतें. परंतु पोटांतील अम्लपाचक पित्तानें याचें कार्य बंद पडतें. उज्जहारिल अम्लानें याचा नाश होतो. परंतु कोणी म्हणतात कीं, पोटांत अन्न गेल्यावर याचें कार्य बराच वेळ चालतें.

आमाशयांतील पाचक पित्त.

आमाशयाच्या आंतील श्लेष्मल त्वचेंत दोन तीन तऱ्हेचे निरनिराळे पिंड आहेत, त्यांतून निरनिराळ्या प्रकारचे रस निघतात; तरी पण आमाशयांत उत्पन्न होणारा सर्व रस ह्मणजे सक्षार पाण्यांत थोडें उज्जहारिल अम्ल असून त्यांत मांसोत्पादक द्रव्यांचें पचन करणारें जंतु पाचकसत्व आहे.



आमाशयाच्या आंतील भाग.

१ अन्नमार्ग २ आमाशयाचें वरचें तोंड ३ आमाशयाचें खालचें तोंड ४ ग्रहणी. पाचनी अथवा लहान आंतड्याचा वरचा भाग ५ यकृताचा व क्लोमाचा नळ.

आमाशयाचा आंतील भाग सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें पाहिल्यास मधमाशांच्या पोळ्याप्रमाणें दिसतो. याचें कारण याचा कांहीं भाग उंच असून मधूनमधून उथळ व बहुकोनी खळगे आहेत. या खळग्याच्या बुडाशीं किंवा दोन खळग्यांमध्यें सूक्ष्म छिद्रें दिसतात. आमाशयाच्या श्लेष्मल त्वचेमध्यें जे नलिकाकार पिंड आहेत, त्यांतील रस वाहून नेणाऱ्या नळांचीं हीं द्वारें आहेत.

हे पिंड तीन प्रकारचे आहेत:--

(१) ऊर्ध्वमुख पिंड--हे पिंड आमाशयाच्या वरच्या तोंडाजवळ आहेत, ह्मणून यांस ऊर्ध्वमुख पिंड असें ह्मणतात. हे पिंड नलिकाकार असून त्यांत कणदार सजीव परमाणु आहेत.

(२) गर्भपिंड--हे पिंड वरच्या तोंडाजवळच्या कांहीं भागांत व आमाशया-

च्या रुंद व फुगीर भागांत आहेत. ह्मणून यांस गर्भपिंड असें म्हणतात. यांच्या ४।५ पिंडांचे पुंजके संधानक कलेनें जोडलेले असे असतात. या दोन तीन पिंडांतील रस एका नळांत येतो व तेथून तो बाहेर येतो. या नळांत स्तंबाकार आवरण-कला आहे. या पिंडांचे शेजारीं दोन तऱ्हेचे सजीव परमाणु आहेत. एकास मध्य-सजीव परमाणु ह्मणतात. या परमाणूंच्या पोषणास जी लसिका येते, तींतून हे हवें तें द्रव्य निवडून घेऊन या सजीव परमाणूंतील जीवनरस यांत इष्ट फेरफार उत्पन्न करून रस बनवितात. नेहमीं या सजीव परमाणूंत कण भरलेले असतात. रस वाहूं लागतो तेव्हां हे कण नाहींसे होतात. हे पिंड पाचक सत्व व अम्लरस तयार करतात.

दुसऱ्या प्रकारचे सजीव परमाणु यांस पार्श्विक सजीव परमाणु ह्मणतात. हे आकारानें मोठे व बदामी आकाराचे असतात. यांतून रस वाहून गेल्यावर यांचा आकार कमी होतो व मग मोठा होतो. यांतून उज्जहारिल अम्ल निघतें.

(३) अधोमुख पिंड. हे आमाशयाच्या खालच्या तोंडाजवळ असतात. यांतील दोन तीन पिंडांचा मिळून एकच नळ असतो. हे नळही जरा मोठे असतात. येथें स्तंभाकार आवरणकला आहे. येथेंही वरील मध्य सजीव परमाणु आहेत. जसजसें बारक्या आंतड्याकडे जावें, तसतसे हे पिंड मोठाले होत गेले आहेत. बारक्या आंतड्यांपैकीं जो पहिला स्नेहपाचनी भाग त्याच्यांतील पिंडांशीं यांचा संबंध आहे. या पिंडांजवळचे सजीव परमाणुही कणांनीं भरलेले असून रस उत्पन्न होतांना हे कण कमी होतात. यांच्यामध्यें पाचक सत्व निघतें. परंतु येथील रस अम्ल नसतो, सक्षार असतो. वर सांगितल्याप्रमाणें हे सजीव परमाणु लसिकेंतून जें काय इष्ट तें घेऊन त्यांतील जीवनरसांत इष्ट तो फेरफार घडवून मग पिंडांत रस उत्पन्न होतो.

या रसांतील कार्य करणारे मुख्य जंतु पाचकसत्व होय. याचें मूलद्रव्य ह्मणजे वरील कण होत. या कणांतून पाचक सत्व बनतें. या मूलद्रव्यास पाचक-सत्वकारक द्रव्य असें ह्मणतात. दुधाचें दही बनविणारे जे दध्युत्पादक जंतु ते याच सजीव परमाणूंपासून बनतात.

उज्जहारील अम्ल हे गर्भपिंडांतील पार्श्विक-परमाणु तयार करतात असें सांगितलें, परंतु रक्त किंवा लसिका सक्षार असून त्यांच्यामधून हा अम्ल रस कसा

निघतो, याच्याबद्दल पुष्कळ कल्पना आहेत. परंतु या येथील सजीव परमाणूंतच अम्ल तयार करण्याची विशेष शक्ति आहे. या कल्पनेशिवाय दुसरी एकही कल्पना समाधानकारक नाहीं.

आमाशयांतील पाचक रस रोज ७॥ शेर उत्पन्न होतो. यांत शेंकडा ९९·४४ पाणी असून प्राणिज द्रव्यें ·३२ आहेत. हा पाचक रस रंगरहित, स्वच्छ असून याचें विशिष्ट गुरुत्व १००३ ते १००९ असतें. यांत पाडलेले किरण उजव्या बाजूकडे परावर्तन पावतात. यांत उज्जहारील अम्लाचें प्रमाण शेंकडा ०·४ ते ०·६ इतकें असतें.

याचे ठिकाणीं औजसद्रव्याचें पचन करण्याचा मुख्य धर्म आहे. हा रस उंसाच्या साखरेचें दुसऱ्या साखरेंत रूपांतर करतो. शून्य अंशावर यांतील पाचकसत्वाचा व अम्लाचा सांका खालीं बसतो.

या पाचक-सत्वांत असा एक विशेष धर्म आहे कीं, याचे आंगीं कार्य करण्याची शक्ति येण्यासाठीं याचा अम्लाशीं संयोग व्हावा लागतो. हें पाचक सत्व व उज्जहारील या दोघांचें मिळून जितकें कार्य घडतें, तितकें कार्य पाचकसत्वाचा दुसऱ्या अम्लाशीं संयोग होऊन घडत नाहीं. या पाचक रसांत दुग्धाम्ल आढळतें. पण जेव्हां आमाशयांत अन्न फेसाळतें तेव्हां हें उत्पन्न होतें.

आमाशयांतील पिंडांचें नियमन करणारे तंतु ह्मणजे मस्तकांतून निघालेला दहावा तंतु होय. यास सहकारी तंतूनीही कांहीं मदत असावी.

अन्न पाहिलें तर, किंवा तोंडांत अन्न चघळीत असतां, आमाशयांत पाचक रस उत्पन्न होतात. पाणी प्याल्यानें थोडा रस उत्पन्न होतो. एखाद्यास न कळत अन्न पोटांत घातल्यास चांगलासा पाचक रस उत्पन्न होत नाहीं. औजस अन्न, मांसरस व सांद्रक यानेंही पुष्कळ पाचक रस उत्पन्न होतो. भूक लागली असतां पुष्कळ रस निघतो.

पाचक रसाचीं कार्यें.

(१) याचें पहिलें कार्य ह्मणजे हा रस जंतुनाशक आहे. यांत उज्जहारिल अम्ल असल्यानें कुजण्याची क्रिया येथें होत नाहीं व अन्नाबरोबर जाणारीं रोगबीजें नाश पावतात. अशा रीतीनें रोगबीजांपासून शरीराचें रक्षण होतें.

(२) याचें दुसरें कार्य म्हणजे उंसाच्या साखरेची मधुशर्करा किंवा फल-

शर्करा बनते. हें कार्य या रसांतील अम्लामुळें होतें. या रसाचें पिठुळ पदार्थावर कांहींच कार्य होत नाहीं.

(३) याचें तिसरें कार्य ह्मणजे वसेचें पृथक्करण करणें. प्रथम वसेवर असलेलें औजस अन्नाचें वेष्टण विरघळतें; व घट्ट असलेली वसा वितळते. नंतर वसेचें थोड्या प्रमाणांत वसाजन्य मधुरद्रव व वसाम्लें या दोहोंत पृथक्करण होतें. हें पृथक्करण करण्याचा धर्म जरी क्लोममधील रसांत व स्नेहपाचनींत आहे, तरी या पाचक पित्तांतही तो कांहींसा आहे.

(४) या पाचक पित्तांत जे दध्युत्पादक जंतु आहेत, ते दुधाचें दहीं बनवितात.

(५) औजस अन्नाचें पृथक्करण करणें हा यांचा मुख्य धर्म आहे या पाचक रसांतील जें पाचकसत्व व उज्जहारिल अम्ल आहे, त्याच्या मिश्र रसानें औजस द्रव्याचें मांसघटक द्रव्य बनतें. पुढें याच रसाची जास्त वेळ क्रिया घडल्यास मांसघटक द्रव्याची औजसाम्लें बनतात. परंतु आमाशयांत अन्न फार वेळ राहत नसल्यामुळें या क्रिया झालेल्या फारशा आढळत नाहींत.

ज्या प्रकारें पाण्याचें पृथक्करण होतें तसें औजसद्रव्याचें पृथक्करण होऊन मांसघटक द्रव्य बनतें. तो प्रकार ह्मणजे पाणी पातळ अशा खनिज अम्लांत घालून उकळणें. प्रथम औजस द्रव्याचीं औजस अम्लें बनतात; पुढें त्याचे औजस सूक्ष्म भाव बनतात व त्यांचें पुढें मांसघटक द्रव्य बनतें. याबद्दल पुढें माहिती येईल.

या प्रत्येकाबद्दल रासायनिक भेद लक्षांत येण्याकरतां परिशिष्टांत माहिती येणार आहे. तरी येथें थोडी माहिती देतोंः—

औजस द्रव्याचें येथील रसानें औजसाम्ल बनतें. परंतु क्लोममधील रसानें औजसाम्ल न बनतां त्याचे औजस क्षार बनतात. या क्लोमबद्दल पुढें विचार करतां येईल.

औजस सूक्ष्म भावाचा उष्णतेनें गोळा बनत नाहीं. दारूनें याचा सांका खालीं बसतो. हा सांका नत्रिकाम्लानें होतो. परंतु तो ऊन केला कीं विरघळतो, व निवाल्यावर फिरून घट्ट बनतो. हे थोड्या प्रमाणांत विरघळतात.

मांसघटक द्रव्यें पाण्यांत विरघळतात. पाणी तापविलें असतां गोळा बनत नाहीं. नत्रिकाम्ल, मोरचूत वगैरे ज्या द्रव्यांचे योगानें औजस द्रव्याचा सांका

बसतो त्यांपैकीं कोणत्याही द्रव्यानें याचा साका बसतो. दारूनें याचा साका बसतो, पण गोळा होत नाहीं. शरीराच्या निरनिराळ्या कलांमधून मांसघटक द्रव्य सहज इकडून तिकडे जातें, हा याचा विशेष धर्म आहे.

असा एक प्रश्न निघतो कीं, पोटांत अन्न नसतांना पोटांतील हे पाचक रस पोटाच्याच आवरणाचें पचन कसें करीत नाहींत ? तर याचें खरें कारण असें आहे कीं, रोगप्रतिबंधक शक्तीसंबंधीं असा एक नियम आहे कीं, एखादें विष शरीरांत थोडें थोडें घातल्यास त्यापासून शरीरावर मारक परिणाम होऊं नये, असें एक उलट गुणाचें तत्व उत्पन्न होतें. त्याप्रमाणें जेथें शरीरांत अपायकारक द्रव्य आपोआप उत्पन्न होतें, तेथें त्या द्रव्यास मारक असें प्रतियोगी द्रव्य उत्पन्न होतें. या तत्वाप्रमाणें पाचक सत्वाच्या उलट पाचकसत्वघ्न द्रव्य उत्पन्न होतें. यामुळें पोटाच्या आवरणाचें पचन होत नाहीं. आंतड्यांत औजसपाचकघ्न बनतें. आंतड्यांत जंत वगैरे असतात, तेथेंच त्यांस मारक असें द्रव्य उत्पन्न होतें. याच कारणानें रक्त न गोठण्याचा धर्म वाहिन्यांत उत्पन्न होतो.

क्लोम.

याची रचना लालोत्पादक पिंडासारखी आहे. फरक येवढाच कीं, याच्या नळ्या मोठ्या आहेत. येथील संधानक कला जास्त मऊ आहे व तीमध्यें केशवाहिन्या आहेत.

येथील सजीव परमाणु बहुकोणी आहेत. याच्या दोन तृतीयांश भागांत कण भरलेले असून बाहेरचा एक तृतीयांश भाग रिकामा आहे. रस वाहत असतांना यांतील कण नाहींसे होतात. या कणांत या क्लोममधील कार्य करणाऱ्या जंतूचें मूलद्रव्य असतें. याच्या अगदीं आंतल्या बाजूस रिळाप्रमाणें सजीव परमाणु आहेत. परंतु या सजीव परमाणूंचें कार्य काय हें अद्याप कळलें नाहीं.

यांतील रसांत शेंकडा ९७·९ पाणी असून प्राणिज घन पदार्थ १·८ आहे व खनिज घन पदार्थ ·६ आहे.

यांतील प्राणिज द्रव्यें:—

(१) जंतु—हे जंतु चार प्रकारचे असून त्यांचीं कार्येंही महत्वाचीं आहेत.

१ औजस पाचक—हे जंतु औजस द्रव्याचें पृथक्करण करतात.

२ पिष्टपाचक—या जंतूंनीं पिठुळ द्रव्याची साखर बनते.

३ वसापाचक—या जंतूंच्या योगानें वसेचें पृथक्करण होतें.

४ दध्युत्पादक जंतु—हे दुधाचें दहीं बनवितात.

(२) उष्णतेनें ज्याचा सांका बसेल अशीं औजस द्रव्यें. हीं फार थोड्या प्रमाणांत आहेत.

(३) थोडया प्रमाणांत ल्युसीन, टिरोसीन, एक्सथीन व साबणासारखें एक द्रव्य हीं आहेत.

यांतील खनिज द्रव्यें:—साधें मीठ. हें पुष्कळ प्रमाणांत आहे. शिवाय पालाशहारिल, सिंधुस्फुरित, खटस्फुरित व मग्नस्फुरित हीं होत. या रसांतील मुख्य धर्म जो क्षारपणा तो स्फुरित व कर्बित क्षारांमुळें आलेला आहे.

औजस पाचकाचें कार्य:—पाचकसत्वाप्रमाणेंच याचें कार्य होतें. परंतु या दोहोंतील फरक खालील गोष्टीवरून कळेलः—

(१) औजसपाचक जंतूचें कार्य सक्षार रसांत होतें व पाचकसत्व जंतूचें कार्य अम्लरसांत होतें.

(२) या जंतूंचें कार्य पाचकसत्वापेक्षां लवकर होतें.

(३) या रसांत औजस द्रव्यापासून औजस क्षार बनतात व आमाशयांतील रसांत औजसाम्लें बनतात.

(४) जे कांहीं औजस पदार्थ अमाशयांतील पाचक रसांत पचत नाहींत, ते येथें पचतात. जसें- पीततंतुमूलद्रव्य. परंतु शृंगमूलद्रव्य येथेंही पचत नाहीं.

(५) रक्ततंतुबीजासारखीं घन औजस द्रव्यें या रसांत एकदम पचतात. परंतु हीं द्रव्यें आमाशयांतील रसांत प्रथम फुगतात व मग पचतात.

(६) जीं द्रव्यें आमाशयांत पचलीं जात नाहींत, तीं सर्व या रसांत पचतात. तात्पर्य यांच्यामुळें पचनाचें कार्य लवकर व जोरानें चालतें.

पिष्टपाचक जंतूंचें कार्य:—या पिंडांतील या जंतुमुळें पिठुळ पदार्थाची पिष्टशर्करा बनविली जाते व ती फार लवकर बनते. या जंतूंची हें कार्य करण्याची शक्ति लाळेपेक्षां जास्त आहे. तो पिठुळ पदार्थ शिजविलेला नसला तरी तो या जंतूमुळें पचतो. लहान मुलांमध्यें क्लोममध्यें हे जंतु तयार होत नाहींत. म्हणून दूध हेंच मुलांचें स्वाभाविक अन्न आहे. पिठुळ पदार्थ हें त्यांचें अन्न नव्हे.

क्लोममधील रसाचें **वसेवरील कार्य**:-याचें वसेवर दुहेरी कार्य घडतें.

प्रथम वसेचें क्षीरीभवन होऊन मग त्यांचें पृथक्करण होऊन वसाजन्य मधुर द्रव व वसाम्लें बनतात. या रसांतील ज्या जंतूंमुळें हें होतें, त्या जंतूंस वसा-पाचक असें म्हणतात. या रसांतील क्षारांशीं या वसाम्लाचा संयोग होऊन फिरून क्षीरीभवन होतें

आतां क्षीरीभवन म्हणजे काय तें पाहूं. कसलेंही तेल पाण्यांत टाकलें व कितीही ढवळलें तरी तें मिश्रण शांत झाल्यावर तेलाचे कण एकत्र होऊन वर आल्यावांचून राहणार नाहींत. परंतु त्यांत एखादा सक्षार पदार्थ मिसळला व तें ढवळलें तर तें तेल पाण्यावर न येतां पाण्यांत मिसळून जाईल; व त्यास दुधासारखा रंग येईल. यास क्षीरीभवन म्हणतात. परंतु या मिश्रणांत डींक किंवा श्वेतकल्क घातला तर ही स्थिति कायम राहते. तेव्हां स्निग्ध पदार्थांचें असें क्षीरीभवन करण्याचें सामर्थ्य या क्लोममधील रसांत आहे. हा रस सक्षार असल्यामुळें वसेमधून वसाम्लें बनतात. या अम्लाचा सक्षार द्रव्याशीं संबंध येऊन साबणासारखा एक पदार्थ बनतो. परंतु यांत औजस द्रव्यें असल्यामुळें हा चिकट बनतो.

क्लोममधील रसाचा दुधाशीं संबंध आला कीं, या दुधाचें दहीं बनतें. परंतु आमाशयांतील पाचक पित्तांतील दध्युत्पादक जंतूंमुळें अगोदरच दुधाचें दहीं बनत असल्यामुळें येथें दहीं बनविण्याची जरूरी पडत नाहीं.

स्नेहपाचनींत आमाशयांतून अम्लरस आला कीं क्लोममधील रस आंतड्यांत वाहूं लागतो. यावरून स्नेहपाचनींतील तंतूंच्या प्रतिक्रियेनें हा रस उत्पन्न होतो. परंतु स्नेहपाचनींतील सर्व तंतु तोडले तरी स्नेहपाचनींत अम्लरस आला कीं क्लोममधून रस येतो. यावरून हें कार्य तंतूंच्या प्रतिक्रियेनें न होतां रक्तामार्फत होत असावें, असें ठरलें. बरें, हें कार्य फक्त अम्लरसामुळें होत नाहीं. कारण उज्जहारिल अम्ल शेंकडा ४ प्रमाणांत पाण्यांत मिसळून तें रक्तांत घातलें तरीपण हा रस क्लोममधून येत नाहीं. परंतु स्नेहपाचनीमधील श्लेष्मल त्वचेवर वरील प्रमाणांत उज्जहारिल अम्लाचें कार्य घडवून मग या दोहोंचें मिश्रण रक्तांत घातलें कीं भरपूर रस क्लोममधून उत्पन्न होतो. या संयोगी द्रव्याला मिश्रतत्व ह्मणतात. हें द्रव्य काय आहे हें सांगतां येत नाहीं. परंतु हें दारूंत व इंधकमध्यें विरघळतें. हें द्रव्य औजस नाहीं. हलक्या वजनाचें प्राणिज द्रव्य आहे. त्याचें नियमन करणारे तंतु मेंदूपासून निघालेल्या दहाव्या तंतूंत आहेत.

ज्याप्रमाणें मिश्रतत्व हें रासायनिक द्रव्य क्लोममधील रसाचें नियमन करतें, तशींच आणखी शरीरांतील पुष्कळ उदाहरणें देतां येतील. कंठस्थ पिंड व मूत्रपिंडोपरिस्थ पिंड यांमधून निघणारे रस अशाच प्रकारचे आहेत. दुसरें उदाहरण ह्मणजे कर्बद्विप्राणिल वायूमुळें श्वासोच्छ्वासाचें नियमन होतें. लाळेचें आमाशयांतील पिंडावर जें कार्य घडतें, तें अशाच प्रकारचें आहे. तसेंच गर्भ राहिला ह्मणजे स्तनांतील दुग्धोत्पादक पिंडांवर त्याचें कार्य घडतें.

बारक्या आंतड्यांतही असाच रस उत्पन्न होतो. या रसाच्या योगानें पिठूळ द्रव्याची साखर बनते. या रसास आंत्ररस असें म्हणतात. यामध्यें एक प्रकारचे जंतु आहेत. या जंतूंस परिवर्तक जंतु असें म्हणतात; यांचे योगानें उंसाच्या साखरेची मधुशर्करा व फलशर्करा बनते. पूर्वी याच्याबद्दल फारशी माहिती नव्हती; परंतु अलीकडील माहितीवरून हा रस फार उपयोगी आहे असें ठरलें. हा रस मांसल द्रव्याचें पृथक्करण करण्यास क्लोममधील रसास मदत करतो; नुसत्या ताज्या क्लोममधील रसांत इतकें सामर्थ्य नाहीं; हे दोन्ही रस जर एकत्र केले तर त्यांच्यामध्यें औजस द्रव्य विरघळण्याचें जितकें सामर्थ्य आहे तितकें निरनिराळ्या या दोन्ही रसांत नाहीं. क्लोममधील रसांत जे इतर धर्म आहेत-म्हणजे वसेचें पृथक्करण करणें वगैरे, ते या रसांत नाहींत. परंतु औजस द्रव्याचें पृथक्करण करण्याचें सामर्थ्य पुष्कळ आहे. कोणी असें म्हणतात कीं, या रसाच्या संयोगानें क्लोममधील रसाची काम करण्याची शक्ति वाढते. दुसरे एकजण म्हणतात, या रसाचें कार्य मूळ औजस द्रव्यावर न होतां औजस द्रव्याचीं जीं पुढलीं रूपें-औजस सूक्ष्मभाव, मांसघटक द्रव्य वगैरे-त्यांच्यावर मुख्यत्वेंकरून घडतें. दुधांतील औजस द्रव्य लवकर पचतें. याचे पचनास आमाशयांतील पाचक तत्त्व किंवा क्लोममधील औजस पाचकाची जरूरी नसते. म्हणून आंगावर पिणाऱ्या मुलास, वरील पाचक रस त्यांचे आंतड्यांत नसतात तरी, दूध पचतें.

यकृतांतील पित्तांत अन्न पचविण्याची स्वतंत्र शक्ति नाहीं. याचा क्लोममधील रसाशीं संयोग झाल्यावर यकृतांतील रस क्लोममधील रसास पचविण्यास मदत करतो. हें पिठूळ द्रव्यासंबंधीं व औजस द्रव्यासंबंधीं खरें आहेच, परंतु वसेच्या पचनाबद्दल जास्त खरें आहे. कारण जेव्हां पित्ताच्या नळींत खडा अडकल्या-

मुळें किंवा तो भाग सुजल्यामुळें यकृतांतील रस आंतड्यांत उतरत नाहीं, तेव्हां न पचलेली वसा मलाबरोबर बाहेर जाते.

पचनासंबंधीं शोध केल्यावरून पचनाची क्रिया एकामागून एक किती संगतवार चालते हें खालील गोष्टीवरून कळेल. प्रथम आमाशयांतील अम्लरस आंतड्यांत उतरतो; तेथें मिश्रतत्व तयार होतें; हें रक्तामधून क्लोमकडे जातें. त्यामुळें क्लोममधील रस उत्पन्न होऊन आंतड्यांत येतो, व पिठुळ पदार्थांचें व वसेचें पचन करतो. येथें यकृतांतील पित्त येऊन मिळाल्यामुळें वसेपासून वसाम्लें उत्पन्न होतात. यामुळें आंतड्यांत मिश्रतत्व जास्त उत्पन्न होतें, व हें रक्तामधून फिरून क्लोमकडे जाऊन यांतून रस जास्त उत्पन्न होतात. नुसता क्लोममधील रस औजस द्रव्य पचविण्यास योग्य नसल्यामुळें त्यांत आंतड्यांतील रस मिसळून औजस द्रव्याचें पचन होतें. याचे योगानें औजसपाचक सत्व उत्पन्न होऊन सर्व अन्न पचन होतें.

क्लोममधील रस व आंतड्यांतील रस यांचें मिश्रण फारच तीव्र आहे. ज्यानें कांहीं खाल्लें नाहीं त्याच्या आंतड्यांत हें मिश्रतत्व घातलें तर हे दोन्ही रस उत्पन्न होऊन त्याचें कार्य होण्यास तेथें अन्न नसल्यामुळें येथील आंतड्याचा भाग सुजतो.

आमाशयांतील पाचक रस जंतुनाशक आहे. परंतु क्लोममधील रस जंतुनाशक नाहीं. तो सक्षार असल्यामुळें जंतु उत्पन्न होण्यास चांगली मदत होते व लागलीच कुजण्याची क्रिया सुरू होते. नेहमींच्या पचनाच्या कालांत क्लोममधील रसाची क्रिया कोठें संपते, व हे पाचक जंतु, आमाशयांतील अम्लरस असला तरी आंतड्यांत कोठें उत्पन्न होऊन पचनाला मदत करतात, हें समजत नाहीं. कांहीं जंतु पिठुळ पदार्थांची साखर बनवितात, कोणी औजस द्रव्याचें मांसघटक द्रव्य बनवितात, व कांहीं वसेचें पृथक्करण करतात.

या जंतूंची पिठुळ द्रव्यावरील क्रिया म्हणजे त्यापासून दुग्धाम्ल बनतें. याचेपासून पुढें कर्बद्विप्राणिल वायु, उज्जन व बटरीक अम्ल बनतें. पिठुळ पदार्थांवरील भुसा याचें पृथक्करण होतें. यापासून कर्बद्विप्राणिल वायु उत्पन्न होतो व त्यापासून या वेळीं पोटांत वायु उत्पन्न होतात. वनस्पतिज अन्नापासून हे जास्त उत्पन्न होतात.

या रसाचीं वसेवरील कार्यें म्हणजे वसेचें क्षीरीभवन होऊन वसेपासून कांहीं

अम्लें बनविणें हीं होत. या वसेपासून व पिठुळ द्रव्यापासून बनलेल्या अम्लामुळें आंतड्यांतील सर्व द्रव्यास अम्लता येते. तरी या सेंद्रिय अम्लामुळें क्लोममधील सक्षार रसाच्या पचनक्रियेस व्यत्यय येत नाहीं.

क्लोममधील या रसाची औजस द्रव्यावर क्रिया होऊन औजस द्रव्यापासून मांसघटक द्रव्यें व औजस अम्लें बनतात. या जंतूमुळें औजस द्रव्याचे पचनाचे वेळीं अतिशय दुर्गंधयुक्त वायु निघतात.

या कुजण्याच्या क्रिया जोरानें सुरू झाल्या तर अपायकारक आहेत. परंतु या क्रिया माफक प्रमाणांत असल्या तर त्या उपयोगी असतात. त्या क्लोम-मधील रसास पचनास मदत करतात; व विषारी पदार्थास शरीरांत येऊं देत नाहींत. पचनाचे वेळीं सक्षार विषारी पदार्थ उत्पन्न होतात. याचें एक उदाहरण आहे. पुष्कळ खाद्य पदार्थांत संयुक्तवसा म्हणून एक द्रव्य असतें. अंड्यां-तील पिवळ्या द्रव्यांत तें आहे व मेंदूंतही तें आहे. याचें क्लोममधील रसामुळें पृथक्करण होऊन उत्पन्न होणाऱ्या द्रव्यांत कोलीन म्हणून विषारी द्रव्य निघतें. परंतु आंतड्यांतील जंतूमुळें या विषारी कोलीनचें पृथक्करण होऊन त्यापासून कर्बद्विप्राणिल वायु व मूत्रवायु वगैरे निरुपद्रवी पदार्थ बनतात. त्यामुळें शरी-रावर विषारी कोलीनचा आनिष्ट परिणाम होत नाहीं.

यकृत.

यकृत हा शरीरांत सर्वांत मोठा पिंड आहे. हा आमाशयाच्या उजव्या बाजूस आहे. हा सर्व पिंड लहान लहान नळ्यांचा बनलेला आहे. याचेकडे दोन वाहि-न्यांनीं रक्त येतें. एक कोष्टवाहिनी शीर व दुसरी पैत्तिक धमनी. पैत्तिक शिरेनें रक्त माघारें मुख्य शिरेपैकीं लघुशिरेंत जातें. यांत उत्पन्न होणारें पित्त, पित्त-नळानें एक जरूर असेल तेव्हां आंतड्यांत जातें; किंवा जरूर नसेल तेव्हां पित्तकोशांत येऊन मग तेथून पित्ताशयांत जातें; जरूर लागेपर्यंत येथें सांठ-विलें जातें. कोष्ठवाहिनी शीर, पैत्तिक धमनी व पित्तनळ या तिन्ही जुळून सर्व यकृतांत पसरल्या आहेत. परंतु पैत्तिक शिरेच्या शाखा स्वतंत्रपणें यकृतांत पसरल्या आहेत.

आमाशयावरील रसत्वचेचें आवरण यकृतावर पसरलें आहे. परंतु यावर हें आवरण सर्व बाजूंनीं नाहीं. या आवरणाचे आंतल्या बाजूस दुसरें एक बोंदबुद-

कलेचें आवरण आहे. हें सर्व बाजूंनीं आहे. यकृतास एक आडवी खांच आहे. या खांचेतून कोष्ठवाहिनी शीर, पैत्तिक धमनी व पित्तनळ हे यकृतांत शिरले आहेत. व येथें असलेली संधानक कला या तिन्ही वाहिनींच्या शाखेवरही पसरली आहे.

यकृत



१ यकृताचा उजवा भाग, २ यकृताचा डावा भाग, ३ पित्तकोश, ४ पैत्तिक धमनी.

५ कोष्ठवाहिनी शीर, ६ गर्भाच्या नाळे-तील शीर, ७ पित्तनळ.

यकृत मूळारंभीं लहान लहान नळयांचें बनलेलें असतें. परंतु जशी वाढ होऊं लागेल, तसतसें याचें हें स्वरूप जाऊन त्याच ऐवजीं लहान लहान, वाटोळे किंवा बदामी आकाराचे गोळे बनतात.

या प्रत्येक गोळयाचा व्यास एक विसांश इंच आहे. याचे आंत खरे यकृतांतील सजीव परमाणु असून या परमाणूंमधून रक्तवाहिन्या व पित्तवाहिन्या फिरविल्या आहेत. हे सजीव परमाणुच खरें पित्त उत्पन्न करणारें द्रव्य होय. या गोळयांचा आकार वाटोळा असला तरी एकमेकांच्या दाबामुळें त्यांचा आकार निरनिराळा झाला आहे. या प्रत्येक सजीव परमाणूंत एक किंवा दोन जीवनशक्ति आहेत. यांच्यांतील जीवनरसांत पुष्कळ वसेचे कण आढळतात, व पुष्कळ प्राणिज पिष्टसत्वही असतें; हे सजीव परमाणु संधानक कलेनें एकत्र जोडलेले आहेत.

यकृतांत निरनिराळया रक्ताचा संचार कसा काय चालतो तें पाहूं. कोष्ठ-वाहिनी शिरेस फाटे, उपफाटे फुटून ते प्रत्येक गोळयाभोंवतीं जातात. येथें त्यांस

पुष्कळ केशवाहिन्या फुटून गोळ्याच्या आंतील द्रव्यांत गेल्यावर त्यांची एक शीर बनते. या शिरा फिरून एकमेकींस जुळून परत येतां येतां यांची पैत्तिक शीर बनते व ही दोन तीन फाटयांनीं मुख्य शिरेस मिळते.

पैत्तिक धमनीचें मुख्य काम यकृतांतील सर्वांचें पोषण करणें हें होय. ही धमनीही वरीलप्रमाणें सर्व यकृतांत पसरली आहे. हें रक्त परत येतांना पैत्तिक शिरेस मिळतें. याचप्रमाणें पित्तनळाचे फाटेही सर्व यकृतांत पसरले आहेत.

यकृतांतील जे सजीव परमाणु आहेत, त्यांचेमधून पित्ताच्या केशवाहिन्या निघाल्या आहेत. यांच्या सर्व बाजूंनीं यकृतांतील सजीव परमाणु चिकटलेले आहेत. या सजीव परमाणूंचा व पित्ताच्या केशवाहिन्यांचा निकट संबंध आहे. येथील केशवाहिन्या इतक्या सूक्ष्म आहेत कीं, त्यांतून रक्ताचे कणही जाणें शक्य नाहीं. येथील सजीव परमाणु रक्तजलांतून योग्य वाटेल तें निवडून घेऊन त्यापासून पित्त उत्पन्न करतात, व पित्तांतील क्षार व रंग उत्पन्न करतात. हीं द्रव्यें उत्पन्न करण्याची शक्ति सजीव परमाणूंचीच आहे. कारण हीं द्रव्यें रक्तांत अगर दुसरीकडे कोठेंही आढळत नाहींत व यकृत जर काढून टाकलें तर हीं द्रव्यें रक्तांत सांचत नाहींत.

यकृताचें कार्य.

याचीं तीन कार्यें आहेत. (१) पित्त तयार करणें, (२) मूत्रसत्व व मूत्राम्ल बनविणें व (३) प्राणिज पिठुळ पदार्थ बनवून सांचविणें. मूत्रसत्व व मूत्राम्ल याबद्दल पुढें विचार करूं. प्रथम पित्ताबद्दल विचार करूं.

यकृत हें पित्त तयार करून आंतड्यांत सोडतें. हें सारखें लागेल तसें पडत असतेंच, परंतु आमाशयांतून स्नेहपाचनींत अन्न येऊन पडलें कीं पुष्कळसें पित्त एकदम येतें व पुढें कांहीं तासांनीं आणखी जोरानें पित्त येऊन पडतें.

यकृतास रक्ताचा पुरवठा कोष्ठवाहिनी शिरेनें होतो; तरी पण हें रक्त जसें लागेल तसें येतें. जेव्हां पचनक्रिया सुरू होते, तेव्हां येथें रक्त जास्त येऊं लागतें. याचें कारण कोष्ठवाहिनी शिरेंत रक्त ज्या भागांतून येतें, तो भाग ह्मणजे आमाशय, आंतडीं, प्लीहा व क्लोम हीं होत; व पचनाचे वेळीं येथील बारक्या धमन्या अगदीं फुगलेल्या असतात व केशवाहिन्या तर रक्तानें अगदीं फुगलेल्या असतात; तसेंच आंतड्याची जळूसारखी क्रिया व प्लीहेची पंपासारखी

क्रिया यांमुळें यकृताकडे जास्त रक्त येतें.

दुसरे जे लालोत्पादक पिंडांसारखे पिंड आहेत, त्यांस रक्ताचा पुरवठा धमनींतून होत असल्यामुळें तेथें रक्ताचा दाब पुष्कळ असतो. परंतु यकृतास रक्ताचा पुरवठा कोष्ठगत शिरेनें होत असल्यामुळें येथें रक्त मंदगतीनें फिरतें. यामुळें येथें रक्ताचा दाब कमी असतो. यावरून येथील सजीव परमाणूंचे ठिकाणीं रक्तांतील कांहीं ठराविक पदार्थ निवडून घेण्याची शक्ति आहे असें दिसतें; याशिवाय येथील रक्तास गतिच उत्पन्न व्हावयाची नाहीं.

यकृतांतून पुन्हा पित्ताचा प्रवाह आंतड्यांत जातो, याचें कारण अर्धवट पचलेलें अन्न आंतड्यांत आल्यावर येथील रक्त व रक्तामार्फत मिश्रतत्व क्लोमकडे जातें; तसेंच यकृताकडे येतें. यामुळें यकृतांतील सजीव परमाणूंची क्रिया वाढते. शिवाय मांसल अन्न जास्त खाल्यास पित्त जास्त उत्पन्न होतें. परंतु वसायुक्त अन्न जास्त खाल्यास तें रसवाहिन्या शोषून घेतात. तें कोष्ठवाहिनी शिरेंत शोषलें जात नाहीं.

पित्त उत्पन्न होतांना रासायनिक क्रिया काय होते तें सांगतां येत नाहीं. इतकेंच सांगतां येतें कीं, यकृतांतील पित्ताचा रंग बनतो, तो रक्तांतील रक्तरंजक द्रव्याच्या पृथक्करणामुळें होतो. लोहरहित अशा रक्तरंजक द्रव्यास पित्ततत्व असें ह्मणतात. मस्तकांत जखम होऊन तेथें रक्त वाळून खपल्या धरल्यास तेथें हें सांपडतें. कोष्ठवाहिनी शिरेंत रक्तरंजक द्रव्य घातल्यास, किंवा पाणी हें रक्तांतील रक्तरंजक द्रव्य निराळा करतें ह्मणून, तें घातल्यास, पित्तांतील रंग वाढतो. प्लीहेमध्यें रक्तांतील रक्तरंजक द्रव्य निराळें निघत नाहीं. कारण प्लीहेंतील शिरेंत रक्तजलांत मोकळें रक्तरंजक द्रव्य सांपडत नाहीं. मनुष्यामध्यें पित्त रोज २५ ते ५० तोळे उत्पन्न होतें.

पित्ताचें पृथक्करणः—पित्तांत पित्ताचे क्षार, पित्तरंजक द्रव्यें, पित्तांतील रंग–पित्ततत्व- एक कफासारखा चिकट पदार्थ, वसेचे कांहीं भाग, साबणासारखा पदार्थ, कोलेस्टरीन, संयुक्त वसा, मूत्रसत्व, व दुसरे खनिज क्षार ह्मणजे साधें मीठ, लोहस्फुरित, खट स्फुरित इतके आहेत.

पित्त हें पिवळें पिवळें तांबूस पिंगट अथवा हिरवें द्रवरूप असून त्यास कांहीं अंशीं कस्तुरीसारखा वास आहे. यास गोड कडवट रुचि आहे. हें अनुक्षार आहे.

याचा रंग त्यांतील दोन रंगित द्रव्यांवर अवलंबून आहे.

मनुष्याचे पित्ताचें विशिष्टगुरुत्व १०२६ ते १०३२ असतें. पित्तशयांतील पित्तांत शेंकडा ९.१४ घन पदार्थ आहेत; यांत इतके घन पदार्थ कमी असण्याचें कारण यांत क्षार कमी आहेत. येथें एक यकृतामधील रुधिराभिसरण चालतें. म्हणजे यकृतांतील पित्ताबरोबर क्षार आंतड्यांत येतात. येथें त्यांचें पृथक्करण होतें; पुढें ते रक्तांत शोषले जाऊन फिरून यकृतांत जाऊन पित्ताबरोबर परत आंतड्यांत येतात. परंतु जेव्हां पित्त मलाबरोबर बाहेर जातें, तेव्हां अशा प्रकारचें रुधिराभिसरण चालणें शक्य नाहीं.

पित्तांतील महत्त्वाच्या द्रव्यांचें कोष्टक.

१ सैंधवासारखें मीठ	९.१४ शेंकडा.			
२ कोलेस्टरीन व संयुक्त वसा	१·१८		५ घनपदार्थ	१४·०८
३ कफाचा भाग व रंग	२·९८		६ पाणी	८५.९२
४ खनिजक्षार	०·७८			१००

पित्तामध्यें जो कफासारखा भाग आहे त्यांत मनुष्याच्या पित्तांत कांहीं कफ असून कांहीं जीवनशक्तींतील औजस द्रव्य आहे. त्यांतील सिंधुधातु व औजस अम्ल यांच्या संयोगानें झाले आहेत. मनुष्याच्या पित्तांत गंधक नसतो, परंतु मांसाहारी प्राण्यांत गंधक सांपडतो.

पित्तांत दोन पित्तरंजक द्रव्यें आहेत. पैकीं मनुष्याच्या पित्तांत बीलीरुबीन रंग जास्त असतो व बीलीरुबीनपेक्षां बीलीव्हर्डीनमध्यें प्राणवायूचें प्रमाण जास्त आहे. हे रंग रक्तांतील लोहरहित रक्तरंजक द्रव्यामुळें बनतात. यांतील लोह यकृतांतील सजीव परमाणूंत सांचतो. कदाचित या लोहाचा पुढें उपयोग होत असेल. पित्तांत लोहाचा अगदीं थोडा भाग असतो.

या रंगापैकीं एखादा रंग पातळ क्षारकल्पांत कुजत ठेवल्यास त्यापासून पिंगट रंगाचा पदार्थ बनतो. यास उज्जपित्तरंजक द्रव्य असें म्हणतात. अशा प्रकारचें द्रव्य आंतड्यांत स्वाभाविक स्थितींतही उत्पन्न होतें. याच्यामुळें मलरंजक म्हणजे मलाला रंगविणारें द्रव्य बनतें. यांतील कांहीं रंग रक्तांत शोषला जाऊन लघवीवाटे बाहेर जातो. त्यास मूत्ररंजक म्हणतात. यानें मूत्रास रंग येतो.

कोलेस्टरीन म्हणून एक द्रव्य थोडया प्रमाणांत यकृतांत सांपडतें. हें जास्त प्रमाणांत यकृतांत उत्पन्न झाल्यास त्यापासून पित्ताचे खडे बनतात.

पित्ताचा उपयोगः—पित्त हें कांहीं प्रमाणांत मळाला बाहेर टाकणारें द्रव्य आहे. त्याचा वसा व पिठुळ पदार्थ पचविण्यास कांहीं उपयोग होतो, असें कोणी म्हणतात. परंतु याचा खरा उपयोग म्हणजे वसा पचविण्यास क्लोममधील पाचक रसास मदत करणें हा होय.

पित्त हें स्वाभाविकपणें जंतुनाशक आहे. हें आंतडयांतील कुजण्याच्या क्रिया कमी करतें. परंतु पित्त हें स्वतः सहज कुजूं लागतें. यावरून यांतील क्षार जरी थोडया प्रमाणांत जंतुनाशक आहेत, तरी वरील पित्ताच्या जंतुनाशक धर्माबद्दल शंका येते. यावरून असें दिसतें कीं, पित्त हें आंतडयांतील अन्न वगैरे कुजण्याची क्रिया कमी करतें, म्हणजे कुजणारे जे पदार्थ आहेत त्या पदार्थांचें आंतडयांत लवकर शोषण करून कुजण्याची क्रिया कमी करतें.

जेव्हां पिताचा अन्नाशीं संबंध येतो, तेव्हां ज्या औजस अन्नाचें मांसघटक-द्रव्य बनलें नाहीं त्याचा सांका झाल्यामुळें आंतड्यांतील अन्न दाट होतें. हें पित्ताच्या क्षारामुळें होतें. अन्न जास्त दाट व चिकट झाल्यामुळें त्याची खालीं जाण्याची गति कमी होते व तें आंतड्याच्या बाजूस चिकटतें व लौंच त्या अन्नाचें शोषण होतें. अशा रीतीनें आंतड्यांत अन्न न कुजण्यास पित्त मदत करितें.

याशिवाय पित्त हें अनुक्षार असल्यामुळें आमाशयांतून आलेल्या अन्नाची अम्लता कमी करण्यास क्लोममधील रसास मदत करतें व वसेचें पृथक्करण करून त्याचे शोषणास हें मदत करतें.

पित्तांतील रस आंतड्यांत आल्यावर तो आंतड्यांतून कोष्टवाहिनी शिरेंतून परत यकृतांत जातो. यास पुरावा असा आहे कीं, कोष्टवाहिनी शिरेंतून आंतड्यांतील रस यकृतांत गेले नाहींत, तर यकृतांत पित्त चांगलें उत्पन्न होत नाहीं. एखाद्या प्राण्यास पित्त खावयास दिलें तर पित्तांतील घन द्रव्याचें प्रमाण वाढतें. येवढ्यावरून यकृतांत हें छोटें रुधिराभिसरण चालत असावें व तें पित्तांतील क्षाराकरतांच असावें. कारण हे क्षार मलांत फारसे आढळत नाहींत. मूत्रांतही थोडेच आढळतात. यावरून या क्षारांपैकीं ꣸ क्षार आंतड्यांतून परत यकृतांत शोषले जातात. फक्त कांहीं पदार्थ व रंग मलावाटे व मूत्रावाटे बाहेर जातात.

पित्त उत्पन्न झाल्यावर–नवीन उत्पन्न होणारें पित्त पूर्वीं उत्पन्न झालेल्या पित्तास पुढें ढकलतें व पित्ताशय व मोठाले नळ यांवरील स्नायूंच्या संकोचनानें पित्त पित्तनळांतून स्वादुपाचनींत अन्न येतांच तेथें येतें. स्वादुपाचनींत पित्ताची जरूर नसतांना तें पित्त पित्ताशयांत येतांना स्नायूंची संकोचनाची क्रिया उलट चालते. जेव्हां वाटेंत खड्यामुळें किंवा अन्य कारणांमुळें अडथळा उत्पन्न होतो, तेव्हां ही स्नायूंची संकोचनाची क्रिया इतकी जोरानें होते कीं, त्या ठिकाणीं भयंकर शूल उत्पन्न होतो.

कांहीं औषधें पित्त जास्त उत्पन्न करतात, ह्मणजे ही स्नायूंची क्रिया जोरानें सुरू करतात, परंतु पित्त जास्त उत्पन्न करीत नाहींत.

कावीळ–जेव्हां आंतड्यांत पित्त पडण्याचें कोणत्याही कारणानें बंद पडतें, तेव्हां कावीळ उत्पन्न होते. यास अगदीं थोडा अडथळाही असला तरी पुरतो. एखाद्या पित्तनळामध्यें सूज उत्पन्न होऊन कफाचा अंश आडवा आल्यास त्यामुळेंही आंतड्यांत पित्त पडण्याचें बंद पडतें. कारण येथील रक्ताचा दाब कमी असतो. या विकारांत मळ काळा किंवा पांढरा असतो; व पित्त परत लसिकेंत जाऊन रक्तांत मिसळल्यामुळें सर्व शरीर पिवळें होतें व मूत्रांतूनही तें पुष्कळ जातें. दुसऱ्या कांहीं कारणानें किंवा कांहीं प्रकारच्या विषांमुळें पित्तनळांत अडथळा नसतांही कावीळ होते.

यकृताचें प्राणिज पिष्टसत्वाबद्दलचें कार्य–ह्मणजे यकृतांतील सजीव परमाणूंत पिठुळ अन्न किंवा औजस अन्न खाल्लें तरी प्राणिज पिष्टसत्व उत्पन्न करण्याचा धर्म आहे; याच्यापासून मधुशर्करा बनते. वसा किंवा स्निग्ध अन्नापासून साखर उत्पन्न होत नाहीं. वसाजन्य मधुर द्रवापासून उत्पन्न होते. हा विशिष्ट धर्म यकृतांतील सजीव परमाणूंतच आहे. या प्राणिज पिष्टसत्वाच्या शरीरांतील उपयोगाबद्दल दोन कल्पना आहेतः–(१) यकृतांतील सजीव परमाणु प्राणिज पिष्टसत्व उत्पन्न करून जिवंतपणीं यकृतांत याची साखर तयार करून ती पैत्तिक शिरेमधून शरीरांतील सर्व कलेकडे ज्वलनाकरतां पाठवितात. किंवा (२) मनुष्य मेल्यावरच प्राणिज पिष्टसत्वाची साखर बनते. जिवंतपणीं साखरच बनत नाहीं. परंतु या दोन कल्पनांपैकीं पहिलीच कल्पना सर्वांस पसंत आहे. कोष्ठवाहिनी शिरेपेक्षां पैत्तिकशिरेमध्यें साखरेचें प्रमाण फारसें जास्त आढळत नाहीं, तरी सर्व शरीरां-

तील रक्त यकृतांतून एका मिनिटांत फिरून येत असल्यामुळें पैत्तिक शिरेमधून थोडया प्रमाणांत साखर जात असली तरी किती तरी साखर शरीरांत येईल.

याबद्दल बरीच भवति न भवति चालू आहे. परंतु सर्वसाधारण मत असें आहे कीं, यकृतांतील सजीव परमाणु कांहीं प्राणिज पिष्टसत्वाची वसा बनवितात व कांहीं प्राणिज पिष्टसत्वाचा औजस द्रव्याशीं संबंध घडवून पिष्टऔजसद्रव्य बनतें; परंतु पुष्कळशा प्राणिज पिष्टसत्वाची साखर बनते. ह्मणून प्राणिज पिष्टसत्व हें साखरेचें मूलद्रव्य होय.

मधुमेह–शरीरांत कांहीं बिघाड झाल्यामुळें रक्तांत बरीच साखर आढळते, व ती मूत्रावाटे निघून जाते. निरोगी अवस्थेंत प्राणिज पिष्टसत्वाची साखर इतक्या अल्प प्रमाणांत होते कीं, ती लघ्वींतून जात नाहीं. परंतु जेव्हां प्राणिज पिष्टसत्वाची साखर जास्त उत्पन्न होते व ती लघ्वींतून जाते, तेव्हां त्यास शर्करा-मेह म्हणतात.

(१) जेव्हां पिठूळ पदार्थ जास्त खाण्यांत येतात, व यकृतास तितक्या पिठूळ द्रव्याची व्यवस्था करतां येत नाहीं, किंवा यकृत बिघडल्यामुळें यकृतास नेहमींच्या पिठुळ द्रव्याची व्यवस्था करतां येत नाहीं, तेव्हां हा मेह तात्कालिक होतो. या वेळीं पिठुळ द्रव्याचें खाण्याचें मान कमी करून किंवा यकृताची क्रिया दुरुस्त करून हा विकार जातो.

(२) रक्तांत जी साखर जाते, ती तेथें सांठविण्याकरतां नसते; ती रक्तांतून सर्व अवयवांकडे जाऊन तेथें तिचा शक्ति उत्पन्न करण्याकडे उपयोग केला जातो. परंतु या निरनिराळ्या कलांना त्या साखरेचा उपयोग करण्याची शक्ति नसेल तर ती रक्तांतून लघ्वीवाटे बाहेर निघून जाते. मधुमेहाची खरी कल्पना ही आहे.

(३) शरीरांतील क्लोमपिंड काढून टाकला तर मधुमेह होतो, परंतु क्लोम काढला तर कांहीं होत नाहीं असेंही कांहीं ठिकाणीं आढळतें. ज्या वेळीं क्लोम बिघडल्यानें किंवा काढून टाकिल्यामुळें मधुमेह होतो, त्या वेळीं साखर किंवा पिठुळ पदार्थ खाण्याचें सोडल्यानें हा विकार जातो. एखाद्या वेळीं अशा रीतीनें खाण्यांत बदल केला तरी मुळींच उपयोग होत नाहीं. अशा वेळीं औजस अन्नापासूनच साखर उत्पन्न होत असली पाहिजे. औजस-अन्नाच्या शेंकडा ४० भागाची साखर बनते. किंवा फ्लोरिड्झीन या विषानेंही मधुमेह होतो.

मधुमेहाच्या या वरील कारणांशिवाय मेंदूच्या चवथ्या विवरांतील पृष्ठन पाटीवर असलेलें वाहिनीचें नियमन करणारें केंद्र बिघडलें असतां मधुमेह होतो. मनुष्यामध्यें सुषुम्नाशीर्ष बिघडलें असतांही मधुमेह होतो. सर्व वाहिनींचें नियमन करणाऱ्या केंद्राशीं याचा संबंध नाहीं. परंतु जेव्हां यकृतांतील साखर उत्पन्न करण्याचें नियमन करणारे तंतु बिघडतात, तेव्हां हा विकार होतो.

ज्या वेळीं क्लोम काढून टाकला असतां मधुमेह होतो, त्या वेळीं जरी पिठूळ पदार्थ खाल्ले नाहींत तरी मधुमेह होतो व हा मनुष्य थोड्या आठवड्यांत मरतो. हा पिंड सर्व काढला नाहीं तर या रोगाची वाढ राहिलेल्या क्लोमच्या भागावर अवलंबून आहे. ह्मणजे हा क्लोमपिंड $\frac{1}{8}$ असला तरी हा विकार उत्पन्न होत नाहीं. क्लोमचा आंतड्यांशीं जरी संबंध तुटला तरी हा विकार होत नाहीं. यावरून क्लोममधील रस नळींतून आंतड्यांत पडण्याचें बंद झालें तरी हा विकार होतो, असें नव्हे. यावरून क्लोममधील रस नळांतूनच आंतड्यांत जातो असें नव्हे, तर नळावांचून शिरेंतील रक्तामधूनही जातो, असें सिद्ध होतें. या रसाचा पिठमय पदार्थांचे पचनाकडे चांगला उपयोग होतो.

क्लोममध्यें विरळ विरळ असे कांहीं सजीव परमाणु आहेत. हे परमाणु वरील रस उत्पन्न करून शिरांतील रक्तामधून पाठवितात. कारण मधुमेह झालेल्या मनुष्यामध्यें क्लोममधील हे सजीव परमाणु असतात; क्वचित् नसतातही. क्लोममधील रस वाहून नेणारा नळ बंद केला तरी या सजीव परमाणूंस कांहीं होत नाहीं.

अलीकडे दुसरे जे शोध केले आहेत त्यांवरून असें दिसतें कीं, दोन्ही तऱ्हेचे सजीव परमाणु एकच आहेत. बऱ्याच जणांचें मत असें आहे कीं, हे सजीव परमाणु विरळ असतांना रक्तांतून रस पाठवितात; व मुख्य सजीव परमाणु बनल्यावर नळामधून जाणारा रस उत्पन्न करतात.

यासंबंधीं बऱ्याच कल्पना आहेत. परंतु त्यांतल्या त्यांत जी कल्पना ग्रंथकर्त्यास पसंत आहे ती अशी कीं, क्लोममधील रक्तांतून आलेला रस, जिवंत स्नायूंतील रस व साखर एकत्र केल्यास साखरेंतील साखरपणा जातो. यावरून असें दिसतें कीं, क्लोममधील रसानें स्नायूंतील शक्तीस साखर कमी करण्यास किंवा खाण्यास उत्तेजन मिळतें, व यामुळें साखर ज्वलन पावते.

फ्लोरीडझीन नांवाच्या विषानें मधुमेह होतो. ह्मणजे याचे योगानें लघ्वींतुन साखर फार जाते; मनुष्य उपाशीं असला तरी साखर जाते. ह्मणजे या विषानें सजीव परमाणूंतील जीवनरसावर परिणाम होऊन साखर होते. या विषानें रक्तांत साखर आढळत नाहीं. मूत्रपिंडाकडे जाणाऱ्या धमनींत हें विष घातल्यास लघ्वींतून साखर जाते. यावरून साखर बनविणारे सजीव परमाणु मूत्रपिंडांत उत्पन्न होतात, व ते औजस अन्नाच्या रक्तांतील कणांची साखर बनवितात, असें दिसतें. त्या वेळीं लघ्वींतील साखरेचें प्रमाण ३.६ असतें व निर्गुणाचें १ असतें. हें प्रमाण खात्रीनें मारक आहे.

दुसरें एक विष आहे त्यास अड्रेनलाईन असें ह्मणतात. त्यानें मधुमेह होतो. परंतु या वेळीं रक्तांतही साखर सांपडते. यावरून या विषाचा यकृतावरच परिणाम घडतो व साखर जास्त प्रमाणांत उत्पन्न होते.

मधुमेह झालेल्या मनुष्यास मरणापूर्वी बरीच घेरी येऊं लागते. त्यावरून कसलें तरी विष शरीरांत उत्पन्न होऊन त्याचा परिणाम मेंदूवर होत असावा. त्याच्या लघ्वीस व उच्छ्वासास शिताफळासारखी घाण येते. या वेळीं रक्ताचा सक्षार धर्म वाढतो व रक्तात कर्बद्विप्राणिल वायूचें प्रमाण वाढतें व लघ्वींतून मूत्रवायु जास्त जाऊं लागतो.

यकृताचें नियमन करणारे तंतु—मर्मनियंत्रक, व कोलीॲक चक्र, यांशिवाय वाहिन्यांचें नियमन करणाऱ्या तंतूंचाही येथें समावेश केला पाहिजे.

पाचन.

अन्न पचल्यावर शोषण केलें जातें व शोषण केल्यावर तें शरीराचा भागच बनतें. तेव्हां पचन झालेलें अन्न आंतड्यांतून जातां जातां कमी कमी होत जातें. व मलाच्या रूपानें न पचलेलें अन्न खालीं ढकललें जातें.

तोंडांत व अन्ननलिकेंत आवरणकला जाड असल्यामुळें, व येथून अन्न लवकर लवकर पुढे जात असल्यामुळें या दोन ठिकाणीं अन्नाचें शोषण होत नाहीं, असें म्हटल्यास चालेल. आमाशयांतही अन्नाचें शोषण थोड्या प्रमाणांत होतें. पाण्याचें शोषण आमाशयांत होत नाहीं. दारूचें मात्र थोडेंसें होतें. क्षारही येथें शोषले जात नाहींत. ते जास्त प्रमाणांत असले तरच शोषले जातात. तसेंच साखर व मांसघटक द्रव्यही आमाशयांत शोषलें जात नाहीं. बारक्या आंत-



१ मनुष्याच्या आंतड्यांतील उंचवटे
२ A शेळीच्या आंतड्यांतील उंचवटे.

ड्यांतील वळ्यांमुळें व उंचवट्यांमुळें अन्नाचे शोषणास क्षेत्रफल वाढलेलें असतें. व येथेंच खरें शोषण चालतें; स्नेहपाचनींत अन्नाचे शोषणास सुरवात होते, व थोरल्या आंतड्यांचे आरंभाचे एकमुखी पडद्यापर्यंत जवळ जवळ सर्व अन्न शोषलें जातें. थोरल्या आंतड्यांत अन्नाचें शोषण थोड्या प्रमाणांत चालतें, व विशेषतः पाणी शोषलें जातें.

विरघळणारे पदार्थ साखर, क्षार वगैरे, यांच्या स्वरूपांत फरक न होतांच यांचें शोषण होतें. सेंद्रिय अन्नाचें बरेंच रूपांतर होतें. पिठुळ अन्नाची साखर बनते; व औजस अन्नाचीं औजस अम्लें बनतात.

अन्नाचें शोषण दोन वाटांनीं होतें. एक कोष्टवाहिनी शिरेंतून रक्तामधून होतें,

व दुसरें रसवाहिन्यांमधून होतें. औजस अन्न व पिठुळ अन्न कोष्टवाहिनी शिरें- तून शोषलें जातें आणि वसा व स्निग्ध अन्न रसवाहिन्यांतून शोषिलें जातें.

अन्योन्यप्रविष्ट होणें व अभिसरण या क्रिया आंतड्यांत चालतात. जास्त मीठ घातलेलें पाणी जर आंतड्यांत घातलें तर आंतड्यांत पाणी जास्त येतें व कांहीं मीठ रक्तांतही शोषलें जातें. परंतु एखाद्या प्राण्याचे रक्तद्राव त्याच्या स्वतःच्या आंतड्यांत घातले तर तोही शोषलं जातो. जरी रक्तद्राव व रक्त यांमध्यें एकीभाव आहे, तरी यावरून शोषणाचे सामान्य नियम येथें लागू होत नाहींत. कांहीं विशिष्ट क्रिया चालते. याबद्दल खात्रीलायक असें कांहीं सांगतां येत नाहीं. ही शोषणाची शक्ति येथील आवरणकलेमध्यें आहे. ही आवरणकला जर कोणत्याही कारणानें बिघडली किंवा तिचा नाश झाला तर शोषणाची क्रिया थांबते व अभिसरण व अन्योन्यप्रविष्ट होणें या क्रिया सामान्य नियमाप्रमाणें चालतात.

शोषण क्रिया चालू असतां येथील लसिकावाहिन्यांची क्रिया जोरानें चालते व रक्तांतील लसिकागोल झपाट्यानें वाढतात. केव्हां हे दुप्पट वाढतात. यावरून शोषलेल्या अन्नाची पुढें रवानगी करण्याचें काम यांचें आहे असें दिसतें.

पिठुळ अन्नाचें शोषण—पिठुळ अन्नाची लालासत्वामुळें व पिष्टपाचक जंतूमुळें पिष्टशर्करा बनते. तरी रक्तांत नेहमीं फलशर्करा सांपडते. नेहमीं रस- वाहिन्या साधी साखर शोषण करीत नाहींत. पिष्टशर्करेवर आंतड्यांतील रसाचा व ती आंतड्यांतून वगैरे जातांना तेथील आवरणकलेचा परिणाम घडून त्या पिष्टशर्करेची फलशर्करा बनते. उंसाची साखर व दुधांतील साखर यांचें शोषण होण्यापूर्वी त्यांची फलशर्करा बनते.

सर्व पिठुळ द्रव्याची फलशर्करा बनल्यावर ती यकृताकडे जाते व तिचें प्राणिज पिष्टसत्व बनून ती तेथें सांठविली जाते. हें प्राणिज पिष्टसत्व लागेल तसें उपयोगांत आणलें जातें. पिठुळ अन्न खाल्लें नाहीं तरी यकृत औजस अन्नापासून- ही प्राणिज पिष्टसत्व तयार करतें. परंतु यकृत फक्त फलशर्करेपासूनच प्राणिज पिष्टसत्व बनवितें. दुसऱ्या शर्करेपासून बनवीत नाहीं. जर उंसाची साखर किंवा दुधांतील साखर रक्तांत टोचून घातली तर तिचें यकृतांत प्राणिज पिष्टसत्वांत रूपांतर न होतां ती मूत्रांतून निघून जाते.

(२) **औजस अन्नाचें शोषण**—यासंबंधींचें ज्ञान अद्याप अगदींच थोडें आहे. तज्ञ लोकांचीं मतें परस्परविरुद्ध असल्यामुळें त्यांतल्या त्यांत जें सरळ व योग्य दिसतें तें सांगतों.

याबद्दल असें वाटतें की, विरलेल्या औजस अन्नाचेंच रूपांतर न होतां आंतड्यांत शोषण होतें. कारण अंडीं जर पुष्कळशीं खाल्लीं, तर अंड्यांतील औजस भाग जो श्वेतकल्क तो लघ्वींत सांपडतो. गुदद्वारावाटे अन्न घातल्यास, येथें जरी औजस अन्नाचें पृथक्करण करणारे जंतु नसले तरी औजस अन्नापासूनही शरीराचें पोषण होतें. परंतु हें अपवादात्मक आहे. कारणपरत्वें शरीरांतही कांहीं विलक्षण गोष्टी घडतात.

नेहमीं औजस अन्नाचीं औजस अम्लें बनून त्यांचें शोषण होतें. हीं औजस-अम्लें रक्तांत सांपडत नाहींत. याचीं कारणें:—(१) कोणत्याही वेळीं शोषणाचें काम सावकाश चालतें व तें सर्व रक्तांत सारखें मिसळलें जातें. (२) रक्तांतील औजस द्रव्याचा धर्म गोठण्याचा असल्यामुळें त्यांत औजस-अम्लें सांपडणें कठीण आहे. व (३) रक्तांत औजस अम्लें गेल्यावर तीं तेथें जमून रहात नाहींत, तर त्यांचा निरनिराळ्या कलांकडे उपयोग केला जातो.

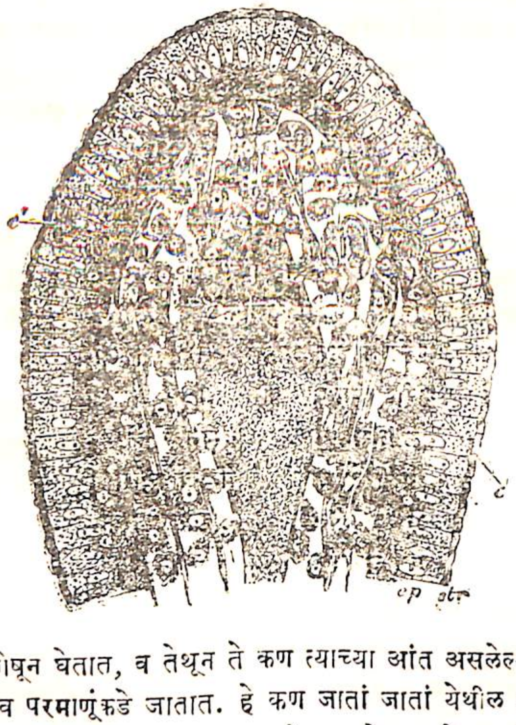
औजस-अन्नाचे जरी पुष्कळ प्रकार आहेत, तरी शरीरांत असा एक विशेष धर्म आहे कीं, त्यामुळें शरीराचें पोषण करण्यास योग्य असाच त्याचा प्रकार बनावयाचा, असें निरनिराळ्या प्रयोगांवरून दिसून आलें. म्हणजे एका घोड्यास प्रत्येक वेळीं निरनिराळ्या प्रकारचें औजस अन्न खावयास दिलें व प्रत्येक वेळीं रक्ताची तपासणी केली, तरी रक्तांतील औजस-द्रव्यांत फरक दिसला नाहीं. औजस द्रव्याचें पचन करण्यास मागें वर्णन केलेल्या जंतूंची आवश्यकता आहे. तेव्हां रक्तांत वगैरे औजस द्रव्य घातल्यास तें फिरत फिरत रक्तामधून शरीराच्या पचनाच्या भागांत येतें. तेथें त्याचें पचन होऊन मग त्याचा उपयोग केला जातो. शरीरास पाहिजे तेवढा भाग शोषण होऊन जास्त असलेलें औजसद्रव्य यकृतांत येऊन त्याचें मूत्रसत्व वगैरे बनून मूत्रावाटे हें द्रव्य निघून जातें. याचे शोषणास पाण्याचाच विशेष उपयोग होतो. प्राणवायूची वगैरे शक्ति उपयोगांत येत नाहीं.

(३) **वसेचें शोषण**:-आंतड्यांत वसेचे दोन फेरफार होतात. १ संसर्गजन्य व २ रासायनिक. एक क्षीरीभवन होणें व दुसरें त्याचे साबणासारखें द्रव्य

बनणें. वसा लसिकेंतून शोषली जाते. जेव्हां वसेचें शोषण चालतें, तेव्हां हा रसधातु या वाहिन्यांतून जात असतां या वाहिन्या पांढऱ्या दिसतात. ह्मणून या वाहिन्यांस रसवाहिन्या किंवा क्षीरवाहिन्या असें म्हणतात. वसेचें शोषण कसें होतें तें, वसेचें शोषण चाललें असतांना प्राण्यास मारून प्रत्यक्ष त्याचे पोटांत पाहिल्यावरून, आढळून आलें आहे.

प्रथम आंतड्यांवरील आवरणकलेचे स्तंभाकार सजीव परमाणु लहान मोठे

आंतड्यांतील वसेचें शोषण.



१ विटांच्या रचनेप्रमाणें असलेली आवरणकला.
२ लसिकाकण.

वसेचे कण शोषून घेतात, व तेथून ते कण त्याच्या आंत असलेल्या स्वयंगतिक लसिका सजीव परमाणूंकडे जातात. हे कण जातां जातां येथील लसिकाकलेंतील सजीव परमाणूंचा आकार लहान लहान होत जातो व हे कणही लहान लहान होत जातात येथून हे कण याच्या आंत असलेल्या रसवाहिन्यांकडे जातात; व तेथें या कणांचा आकार फारच बारीक झालेला असतो. येथून पुढें वक्षनालिकेंत जाऊन पुढें यांतून ते मोठ्या शिरेंत जातात. पुष्कळ वसा खाण्यांत आल्यास

येथील रक्तांतील रक्तजल दुधासारखें होतें. वसेचे कण इतके बारीक असतात कीं, ते कण केशवाहिन्यांतून जातांनाही अडत नाहींत. रक्तांतील फाजील वसा मेद ह्मणून शरीरांत सांचविली जाते. परंतु शरीरांत मेद म्हणून सांचविलेली वसा फक्त वसान्नापासूनच बनते असें नाहीं, तर पिठुळ अन्नापासूनही बनते. कांहींच्या मतें ही औजस अन्नापासूनही बनते.

आंतड्यांतील आवरणकलेचा हा एक विशेष धर्म असावा. असें दिसतें कीं, ते फक्त वसेचे कण शोषून घेतात. दुसरे कसलेही कण शोषून घेत नाहीं. येथील आवरणकलेमध्यें असाही धर्म आहे कीं, वसेचे पृथक भाग जे वसाम्ल व वसाजन्य मधुरद्रव, त्या दोन द्रव्यांपासून फिरून वसा तयार करावयाची. कारण येथील सजीव परमाणूंमध्यें वसेचे कण आढळतात. शिवाय जर मनुष्यास फक्त वसाम्लें खावयास दिलीं तरी शरीरांत वसा उत्पन्न होते. यावरून शरीरांत या येथील सजीव परमाणूंमध्यें वसाजन्य मधुरद्रव तयार करण्याचाही धर्म असला पाहिजे.

पित्त हें वसेचे पचनास मदत करतें. कारण पित्ताचे योगानें वसा विरघळते. शिवाय वसेच्या शोषणासही पित्त मदत करतें. आंतड्यांतील ज्या भागास पित्त लागतें, तेथें वसेचे परमाणु लवकर शोषले जातात. इतर ठिकाणीं शोषले जात नाहींत. ज्या वेळेस रोगामुळें किंवा इतर कारणानें पित्त आंतड्यांत पडत नाहीं, तेव्हां पुष्कळसें वसेचें अन्न मलावाटे बाहेर पडतें. मलामध्यें–

(१) मल हा अनुक्षार आहे. त्यांत पाणी चांगल्या स्थितींत शेंकडा ७५ भाग असतें. परंतु अतिसार वगैरे विकारांत पुष्कळच असतें.

(२) शिवाय मलामध्यें न पचलेलें अन्न असतें. ह्मणजे अन्न न पचेल इतकें फार खाल्लें तर कांहीं अन्नास पाचक रस मिळत नाहींत. माफक अन्न खाल्लें असतांही ओजस अन्न, तसेंच फेरफार न झालेलें अन्न मलांत आढळतें.

(३) शिवाय न पचणारें अन्न. जसें:— धान्यावरील भुसा, कार्तिन, कफ, पानांतील हिरव्या रंगाचें द्रव्य, डिंक वगैरे, राळ.

(४) पचण्यास कठीण असें अन्न, न शिजविलेलें पिठुळ अन्न, मांसांतील प्रतानें, वैतस द्रव्य, निरनिराळे स्फुरित क्षार व तीव्रक्षार मलांत आढळतात.

(५) तसेंच अन्नाच्या पृथक्करणानें उत्पन्न होणारे पदार्थः—वसाम्लें, दुग्धाम्ल, रक्तरंजक द्रव्य, रक्तलोह हींही मलांत आढळतात व खट व मन्न यां-

पासून उत्पन्न होणारे साबणासारखे पदार्थ.

(६) सर्व तऱ्हेचे जंतु, आंतड्यांतील मृत सजीव परमाणु, त्यांतील जीवनशक्ति, कफ वगैरे, आंतड्यांची झीज, याचेंही बरेंच मोठें प्रमाण असतें.

(७) आणि पित्तांतील घाण, कफ, पित्तांतील अम्लें, आंतड्यांत कुजण्यापासून बननेले त्याज्य पदार्थ, पित्तांतील रंगापैकीं मलरंजक द्रव्यें असतात. मोठ्या मनुष्याचे पोटांतून घनपदार्थ २० तोळे जातात.

मूल जन्माला आल्याबरोबर त्याचे पोटांतील हिरवट काळसर घाण असते, त्यास बाळलेंड ह्मणतात. हें एक घट्ट झालेलें पित्तच असतें. यांत आंतड्यांतील जीर्ण झालेले भाग असतात. यास जो रंग आलेला असतो तो पितरंजक द्रव्यामुळें आलेला असतो.

पचनेंद्रियाची हालचाल.

पचनेंद्रियाच्या हालचाली म्हणजे अन्न दातांनीं चावणें, गिळणें, आमाशयांतील ढवळाढवळ, बारक्या आंतड्याची व मोठ्या आंतड्यांची तृणजलौकादि गति, मल बाहेर फेकणें व ओकारी या इतक्या क्रिया त्यांत येतात. आंतड्यांतील तृणजलौकादिगतीनें अन्न पुढें पुढें ढकललें जातें. आतां या प्रत्येकाबद्दल विचार करूं.

चावणें--ही क्रिया खालच्या जाभाडाच्या हालचालीनें होतें. यांत आणखी पुढील क्रिया होतात. पुढील दातांनीं तुकडे तोडणें, व दाढांनीं दळण्यासारखी क्रिया होऊन अन्न बारीक केलें जातें. ही क्रिया चालत असतां या क्रियेस जिभेची व गालाची मदत होते. गाल व जीभ कठीण अन्न वरचेवर दांताखालीं ढकलतात व मऊ झालेलें अन्न जास्त मऊ होण्यासाठीं कठीण टाळ्याखालीं ढवळून, हिरड्यांवर दाबून जास्त मऊ करतात. शिवाय यास लाळेचाही चांगला उपयोग होतो. लाळेमुळें अन्न ओलसर होऊन चांगलें मऊ होतें.

कुत्र्यासारखे कांहीं प्राणी अन्न मुळींच चावीत नाहींत. परंतु त्यांच्या अन्ननलिकेंत अतिशय चिकट अशी लाळ उत्पन्न होते. त्यामुळें तो तुकडा तसाच झटकन गिळला जातो. परंतु गवत, कडबा वगैरेवर राहणारे गाय, म्हैस यांसारखे प्राणी अन्न फारच चाऊन बारीक करतात. यांच्या पोटांत चार पिशव्या आहेत. प्रथम हे अन्न फारसें न चावतां तसेंच गिळतात, तें पोटांतील पहिल्या

पिशवींत जातें. येथून, त्यांतलि एकेक घास ते परत तोंडांत आणतात. तो लाळेनें ओलसर करतात व बारीक चावतात. यास रवंथ करणें असें ह्मणतात. मग फिरून तो गिळतात. मग तें अन्न पचनाकडे जातें.

मनुष्यप्राणी आपलें अन्न चावून बारीक करून खातो. ही क्रिया मनुष्यामध्यें महत्वाची आहे. ज्यास दांत पडल्यामुळें चावतां येत नाहीं त्यास नेहमीं अजीर्ण व अपचन होतें. तेव्हां अशा मनुष्यानें दांतांची नवीन कवळी बसवावी हें बरें.

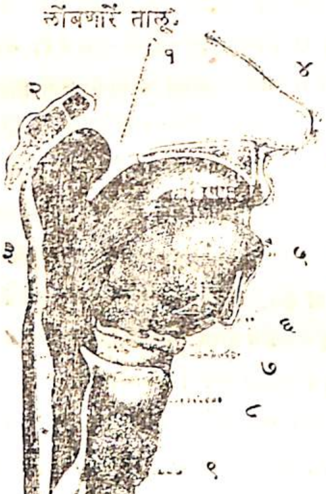
अन्न गिळणें—अन्न चावून बारीक झाल्यावर तें पोटांत ढकललें जातें. यास गिळणें म्हणतात. या क्रियेचे तीन भाग पडतात:-एक अन्न जिभेच्या मुळापासून सप्तपथापर्यंत जाणें (सप्तपथ म्हणजे ज्या ठिकाणीं नाकाचीं भोंकें वरून खालीं आलीं आहेत ती जागा.) दुसरा भाग म्हणजे तें अन्न सप्तपथां-तून अन्ननलिकेपर्यंत जाणें व तिसरा भाग म्हणजे अन्न अन्ननलिकेंतून आमाशयांत जाऊन पडणें. या क्रिया एकामागून एक लवकर होतात.

पहिली क्रिया-अन्न सप्तपथापर्यंत जाणें-ही जरी नेहमीं आपणांस न कळत होते, तरी ही स्वेच्छाधीन आहे अन्न बारीक मऊ झाल्यावर जिभेच्या स्नायूंनें जीभ व टाळू यांच्यामध्यें अशा रीतीनें दाबलें जातें कीं, तें सप्तपथाकडे ढकललें जातें. या वेळीं या क्रियेस गालाची व ओठांचीही मदत होते.

अन्न सप्तपथांतून अन्ननलिकेपर्यंत कसें जातें याचा विचार करण्यापूर्वी येथील रचना चांगली लक्षांत आली पाहिजे. सप्तपथ ज्या भागास ह्मणतात, तेथें सात छिद्रें आलीं आहेत. नाकांतील छिद्रें आंत जेथें सुटलीं आहेत, तो भाग हा होय. हा भाग चार इंच लांब आहे. मस्तकाच्या तळापासून मागें मानेच्या पांच-व्या मणक्यापर्यंत व पुढें कृकलास्थीपर्यंत याचा विस्तार आहे याच्या पुढच्या अंगास घशाचें द्वार, नाकाचीं वरून आलेलीं भोंकें व श्वासनलिका हीं आहेत. येथें कानाचीं दोन भोंकें, नाकाचीं दोन भोंकें, आणि तोंडाकडील एक, अन्न-नलिकेचें एक व श्वासनलिकेचें एक अशीं सात भोंकें आहेत. श्वासनलिका अन्न-नलिकेच्या पुढचे बाजूस आहे. श्वासोच्छ्वासाकरतां हा मार्ग नेहमीं उघडा राखावा लागतो. व घास गिळतांना तो येथें सप्तपथांत वर नाकाकडे किंवा खालीं श्वास-नलिकेंत न जाईल अशी व्यवस्था व्हावी लागते. ती कशी तें पाहूं.

मागें लिहिल्याप्रमाणें अन्न घशांत गेल्यावर जिभेच्या मागचा भाग व

घशांतील दुसरे स्नायु यांच्या आकुंचनानें अन्न पुढें ढकललें जातें. हें स्नायूचें आकुंचन वरून खालून सर्व बाजूंनीं, जेथें अन्न असतें तेथें व त्याचे मागचे बाजूस होतें. अन्न पुढें गेल्यावर जिभेची मागील बाजू ढिली पडते व श्वासनलिका पुढल्या बाजूस व वरचे बाजूस उचलली जाते, तिचें तोंड बंद केलें जातें व तिच्या तोंडावर एक झांकण अन्ननलिकेकडे टाकलें जातें. या झाकणास कंठद्वारपाल असें ह्मणतात; श्वासनलिकेचें तोंड स्नायूनें इतकें घट्ट बंद केलें जातें कीं, हें वरील झांकण जरी नसलें तरी अन्न श्वासनलिकेंत जात नाहीं. कांहीं मनुष्यांमध्यें व कांहीं प्राण्यांमध्यें अन्न गिळतांना हें झाकण श्वासनलिकेवर टाकलें जात नाहीं. याप्रमाणें खालच्या श्वासनलिकेचा बंदोबस्त झाला. तसेंच नाकाकडून आलेलीं भोंकें वरचे बाजूस असतात. पाणी पितांना पुष्कळांस तिकडे पाणी गेल्यामुळें ठसका लागतो, याचाही बंदोबस्त करावा लागतो. याकरतां टाळ्यां-



तोंड व घसा यांचा छेद.
१ लोंबणारा ताळु, २ करटीचें बूड, ३ सप्तपथ, ४ नाक, ५ जीभ, ६ लोलोत्पादक पिंड, ७ जिव्हास्थि ८ कृक, ९ गलग्रंथि, १० श्वासनलिका, ११ अन्नमार्ग.

चा मागील मऊ भाग अशा रीतीनें खेंचला जातो कीं, याचे मागील टोंक सप्तपथास चिकटतें. याच वेळीं शेजारच्या स्नायूंचें आकुंचन होऊन वरचीं भोंकें बंद केलीं जातात. या कमानीखालून अन्न अन्ननलिकेंत उतरतें. याच वेळीं अन्न

अन्ननलिकेजवळ आल्यावर सप्तपथ थोडा वर उचलल्यासारखा होऊन अन्न आंत घेतो. पुढें याचें आकुंचन होऊन तो अन्नरस अन्ननलिकेंत दाबतो.

अन्न अन्ननलिकेंत आल्यावर तें आंत येण्याकरतां अन्ननलिकेचा मार्ग विस्तृत होतो व तें आंत आल्यावर लगेच तेथें आकुंचन सुरू होतें. अन्ननलिकेच्या या अशा प्रसरणआकुंचनक्रियेनें अन्न खालीं जात जात आमाशयांत जातें. ही क्रिया फारच जलद होते. ही क्रिया व वरची सप्तपथाची क्रिया आपणांस न कळत स्वतंत्रपणें होते. या क्रिया जलद होण्याचें कारण अन्न गिळण्यामुळें श्वासोच्छ्वास-क्रियेस अडथळा येऊं नये हें आहे, ह्मणून येथें कांहीं पट्टयाचे स्नायु ठेवले आहेत.

द्रव किंवा घन पदार्थ गिळण्याची क्रिया स्नायूंमुळें होते. ह्मणून जनावरांना पाणी पितांना वगैरे गुरुत्वाकर्षणाच्या नियमाच्या उलट ही गिळण्याची क्रिया करतां येते.

गिळण्याचे कामीं उपयोगांत येणारे तंतु–ज्ञानतंतु–मस्तकांतील पांचवा तंतु–टाळूचा मऊ भाग व जीभ येथें काम करतो, व ग्लासोफॅरिंगीयल-तंतु जीभ व सप्तपथ येथें व मर्मनियंत्रकपैकीं एक भाग श्वासमार्गाचें वरचें झांकण कंठद्वारपाल, याचे येथें काम करतो.

याचे गतितंतु—पांचव्या तंतूचे धागे तोंडांवरील स्नायूंचें नियमन करतात; तसेंच सुषुम्नाशीर्षांमधून तंतु निघून कण्यांतून पुढें सप्तपथांत या तंतूंचें एक चक्र आहे. हा तंतु सप्तपथांत मऊ टाळूला वर उचलणाऱ्या स्नायूस उत्तेजन देतो. ग्लासो–फॅरिंगीयल व मर्मनियंत्रक सप्तपथ व वायुमार्ग यांचें नियमन करतात; या सर्व तंतूंचें एकसमयावच्छेदकरून सुषुम्नाशीर्षक नियमन करतो.

मर्मनियंत्रक तंतूंस उत्तेजन दिल्यास–अन्नमार्गांमध्यें गतीच्या लाटा उत्पन्न होतात. याचें नियमन करणारें कमळ येथेंच आहे. यापैकीं श्वासान्नतंतु वेगळा केला तर पोट व अन्नमार्ग येथील शक्ति जाते व वायुमार्गाचें आकुंचन होतें. यावरून हे तंतु अन्नमार्गाच्या गतीचें नियमन करतात व श्वासमार्गाचें आकुंचन करतात. अशा वेळीं अन्न खाल्लें तर घशांतच राहतें, खालीं जात नाहीं.

आमाशयांतील हालचाल.

जे पक्षी नुसतेच धान्य गिळतात, त्यांच्या आमाशयांत इतकी जोरानें हाल-

चाल होते कीं, तें धान्य बारीक होऊन जातें; परंतु मनुष्यप्राणी अन्न चावून खातो, यामुळें इतकी जोराची हालचाल त्याच्या आमाशयांत होत नाहीं. जेव्हां आमाशयांत अन्न नसतें, तेव्हां आमाशयाचें सर्व बाजूंनीं आंकुचन होऊन त्याचा एक लहानसा गोळा बनतो व त्याच्या दोन्ही तोंडांचेंहि आंकुचन होतें. परंतु पोटांत अन्न आल्याबरोबर त्याचीं दोन्ही तोंडें अगदीं घट्ट बंद केलीं जातात. याचे आंत अन्न सारखें वाटोळें फिरवलें जातें. आमाशयाचें वरचें तोंड अन्न आंत येतांना तेवढें उघडतें, परंतु लगेच तें बंद होतें; व खालचें तोंड तर इतकें घट्ट बंद केलें जातें कीं, अन्नपचनाचे आरंभीं कांहीं वेळ आमाशय बारक्या आंतड्यापासून तोडून निराळा केला तरी त्यांतील अन्नाचा लेशही बाहेर येत नाहीं. पुढें अन्नपचन झाल्यावर खालचें तोंड उघडतें व त्यांतून प्रथम पचन झालेलें अन्न आंतड्यांत उतरतें. पुढें न पचलेलें अन्नही उतरतें.

अन्न आमाशयांत ढवळून त्यांत आमाशयांतील रस सारखे मिसळले जातात. ही क्रिया खालच्या भागांत जास्त चालते. वरच्या तोंडाकडे कमी चालते. वरचा भाग अन्नास खालीं दाबतो. खालचें तोंड अन्नपचन सुरू झाल्यापासून अर्ध्या तासानें प्रथम उघडतें, व त्यांतून कांहीं अम्लरस उतरतो. अन्न अम्ल बनल्याशिवाय खालीं जातच नाहीं. अम्ल अन्न आंतड्यांत गेल्यावर तेथें मागें सांगितल्या-प्रमाणें मिश्रतत्व उत्पन्न होऊन त्यामुळें यकृतांतील व क्लोममधील रस उत्पन्न होतात. आमाशयांत अम्लरस बनला कीं, खालचें तोंड उघडतें, व आंतड्यांत अम्लरस आला कीं, तें बंद होतें. आंतड्यांतील सक्षार रसामुळें अम्लता कमी झाली कीं फिरून तोंड उघडतें.

आमाशयांत जड अन्न खालीं, पातळ अन्न मध्यें व वरती नुसती हवा असते असें कोणी म्हणतात.

आमाशयांत अन्नानें पचन होण्यास साधारणतः तीन तास लागतात. परंतु अन्नाचा प्रकार, त्याचें प्रमाण, पचनशक्ति, शरीराची व मनाची स्थिति यांचेवर सर्व अवलंबून आहे. अन्न पातळ असतां तें लवकर आंतड्यांत जातें. लोळणें वगैरे गोष्टींचाही पचनावर परिणाम घडतो. आमाशयास दुहेरी तंतु आहेत. या तंतूंचीं चक्रें याच्या स्नायूंच्या मध्येंच आहेत.

मर्मनियंतक तंतूंच्या उत्तेजनानें पोटाची हालचाल जोरानें चालते. सहकारि-

तंतु पृष्ठवंशरज्जूच्या छातीच्या भागांतील ५ व्या तें ८ व्या तंतूंपासून निघतात. हे पोटाची हालचाल कमी करतात. यांच्या उत्तेजनानें पोटाची हालचाल थांबते.

ओकारी—ओकारी होतांना प्रथम मळमळल्यासारखें वाटतें; व पुष्कळशी लाळ सुटूं लागते. ओकण्यापूर्वी किंवा खोकण्यापूर्वी प्रथम श्वास आंत घेतला जातो, व श्वासमार्ग बंद होतो; पोटाचे स्नायु आमाशयाचें आकुंचन करतात. आमाशयाचें खालचें तोंड बंद होतें. आमाशय उरोदरपटलाकडे खेचला जातो. मग वरलें तोंड उघडतें व आमाशयांतील पदार्थ तोंडावाटे बाहेर टाकले जातात. परंतु जेव्हां फार जोरानें वांति होते, तेव्हां बारक्या आंतड्यांतील पदार्थही आमाशयांत येऊन तोंडावाटे बाहेर टाकले जातात. इतकेंच नव्हे तर मलद्वार बंद झाल्यास मलही तोंडावाटे बाहेर टाकला जातो. या वेळीं आमाशय निष्क्रिय ह्मणजे स्वस्थ असतो. त्याच्यावर दाब पडल्यामुळें त्यांतील पदार्थ बाहेर फेकले जातात. कांहीं मनुष्यांस इच्छेनें ओकतां येतें. परंतु नेहमीं वांति प्रतिक्रियेनें होते. मज्जातंतु, मेंदूंतील पांचवा तंतु व मर्मनियंत्रक तंतु यांमुळें वांति होते. केव्हां केव्हां मूत्रपिंड, अंडें, गर्भाशय यांच्याकडील ज्ञानतंतूंमुळें वांति होते. मेंदूच्या विकारानेंही वांति होते. वरील तंतु हे ज्ञानतंतु होत. मर्मनियंत्रक तंतु, उरोदरपटल व पोटाचे स्नायूंचें नियमन करणारे तंतु हे गतितंतु होत. जेव्हां ज्ञानतंतूंमुळें वांति होते, तेव्हां त्याच्या प्रतिक्रियेचें मुख्य केंद्र सुषुम्नाशीर्षांत आहे. वांतिकारक औषधें कांहीं आमाशयांत क्षोभ करून वांति करवितात, तर कांहीं मज्जातंतूंना उत्तेजित करून वांति करवितात.

बारक्या आंतड्यांतील हालचाल.

आंतड्यांतील हालचाल आमाशयांतील हालचालीप्रमाणें आपल्यास नकळत स्वतंत्रपणें चालते. आंतड्यांत क्षोभ झाल्यामुळें किंवा अडथळा उत्पन्न झाल्यामुळें जेव्हां आंतड्यांत जोरानें क्रिया सुरू होते, तेव्हां पोटांत दुखूं लागतें.

आंतड्यांतील या तृणजलौकादि गतीचा हेतु अन्न पुढें ढकलणें व पाचक रस सर्व अन्नांत मिसळणें हा होय. येथील गति फारच मंद चालते. ह्मणजे एका मिनिटांत एक इंच अन्न पुढें जातें. ही तृणजलौकादि गति ह्मणजे आंतड्यांत वळ्या व उंचवटे आहेत. तेथें अन्न असतांना ही क्रिया चालू होते. अन्न ज्या वळींत आलें असेल ती वळी क्रमानें दाबली जाऊन तिचे शेजारील खालचे वळीस अन्न

लागतें. अशा रीतीनें अन्न खालीं खालीं जातें. केव्हां केव्हां आंतड्यांतील अन्न वांतीवाटे जाण्याकरितां परत येतें. तेव्हां आंतड्यांत उलट गति उत्पन्न होते. तसेंच अन्न व रस चांगले मिसळावेत म्हणून आंतड्यांवरील स्नायूंचें आंकुचन होऊन आंतड्यांत यामुळें दुसरी एक गति उत्पन्न होते. यायोगें अन्न इकडलें तिकडे व तिकडलें इकडे फेकलें जातें. हें ४-५ सेकंदांनीं एक वेळां होतें. या क्रियेच्या योगानें प्रथम थोड्या भागांतील अन्नाचा मधला भाग थांबता जाऊन पुढें या अन्नाचे दोन भाग होतात. पुढें प्रत्येकाचे आणखी भाग होतात व हे फिरून एकत्र केले जातात. याचे योगानें अन्नाचा प्रत्येक भाग आंतड्याच्या श्लेष्मल त्वचेकडे आणला जाऊन तो शोषला जातो. व रस व रक्त वाहण्यास मदतही होते.

आमाशयांतील अन्न आंतड्यांत उतरल्यापासून चार तासांनीं बारक्या आंतड्यांतून बाहेर जातें.

येथें काम करणारे दुहेरी तंतु आहेत. एक आंतड्यांची क्रिया वाढवितात व दुसरे त्याची क्रिया कमी करतात.

(१) मस्तकांतील दहावा तंतु मर्मनियंत्रक-याचेपासून निघालेले धागे आमाशयाप्रमाणें आंतड्यांतील तृणजलौकादि गति वाढवितात. या तंतूंस उत्तेजन दिल्यास आंतड्याची चालू असलेली क्रिया कांहीं वेळ थांबते व पुढें जोरानें चालू होते.

(२) सहकारीतंतु पृष्ठवंशरज्जूच्या छातीच्या भागांतील ६ व्या तंतूपासून ते कमरेच्या पहिल्या तंतूपर्यंतच्या अग्रवर्ति मूळापासून निघून सहकारी दुय्यम कमळाकडे जातात, व तेथून पोटांतील मोठ्या कमळाकडे येतात व येथून हे धागे आंतड्यांतील आवरणरहित स्नायूंकडे जातात. या तंतूंच्या उत्तेजनानें आंतड्यांतील कसल्याही प्रकारची गति थांबते. या तंतूंमध्यें येथील रक्तवाहिन्यांचें नियमन करणारे तंतु असतात. हे धागे तोडले असतां या वाहिन्या विस्तृत होतात व त्यांतून पाण्यासारखा आंत्ररस वाहूं लागतो.

या दोन्ही प्रकारच्या तंतूंचें कमळ आंतड्याच्या आवरणाच्या स्नायूच्या दोन पडद्यांत आहे. या कमळास आन्त्रकमळ असें म्हणतात.

नेहमींच्या स्थितींत आंतड्यांतील क्रियेचें नियमन या दोन्ही तंतूंनीं होतें. परंतु

सर्व तंतु तोडले तरी आंतड्यांतील क्रिया त्यांतील आंत्रकमळामुळें कित्येक महिने चालू असते. म्हणून यास स्वयंशासित असें म्हणतात. आंतड्यास जर कोकेन लावलें तर त्याची क्रिया थांबते.

आंतडें जेव्हां रिकामें असतें, तेव्हां स्वस्थ असतें. पण अन्न आंत आलें कीं त्याची क्रिया सुरू होते. पण ही क्रिया सुरू होण्यापूर्वीं येथील भाग ढिला पडावा लागतो. जर आंतड्यास कोठेंही चिमटा घेतला तर प्रथम चिमटा घेतलेल्या जागेपुढील भाग ढिला पडतो व मागील जागीं तृणजलौकादि गति चालू होते. या दोन लाटा पुढें क्रमानें चालू होतात.

आंतड्यांत न पचणारें अन्न असल तरी बारक्या व मोठ्या आंतड्यांत ही क्रिया चालू होते. सकाळीं ऊन पाणी प्याल्यानें शौचास साफ होते. मनोविकारांचाही परिणाम आंतड्यावर होतो. भीतीनें अतिसार होतो. रागानें आंतड्यांतील गति थांबते. शीतोष्णाचाही परिणाम आंतड्यावर होतो. अतिसार थांबण्याकरतां जीं औषधें देतात, तीं कांहीं निरनिराळे रस उत्पन्न करून किंवा तंतूंच्या व स्नायूंच्या क्रियेस मदत करून गति कमीजास्त करून, अतिसार थांबवितात. पचनाचे वेळीं उत्पन्न होणारे रस आंतड्याची गति वाढवितात. याची क्रिया थोरल्या आंतड्यावरही अशीच होते. कांहीं प्रकारचीं तेलें व वायु अशींच कामें करतात. वनस्पतिज अन्नानें आंतड्याचें काम वाढतें.

आंतड्यांतील दुसरी क्रिया स्नायूंमुळें होते. ती कोकेनमुळें बंद होत नाहीं.

मोठ्या आंतड्यांतील हालचाल.

अन्न मोठ्या आंतड्यांत येतें तेव्हां अन्नांत पाणी ९० भाग असून तें शोषण न झालेलें असें स्निग्ध, पिठुळ, औजस अन्न असतें. मोठ्या आंतड्यांतून हें अन्न पुढें जात असतां याचें शोषण होतें. विशेषेंकरून पुच्छवर्तीत (मोठ्या आंतड्याचा पहिला चढता भाग) जास्त होतें. शेवटीं जेव्हां अन्न बस्तींतील स्थूलांत्रांत येतें, त्याच वेळीं यास मलाइतका कठीणपणा येतो. मलाचें स्वरूप आल्याशिवाय तेथून तें खालीं जात नाहीं. मलांत शेंकडा ७५ भाग पाणी असतें.

स्थूलांत्रांत अन्न फारच सावकाश पुढें ढकललें जातें. अन्न पुच्छवर्तीत आल्यावर दोन तासांत यकृताजवळच्या स्थूलांत्रांत येतें. प्लीहेजवळच्या स्थूलांत्रांत आणखी दोन तासांनीं येतें. येथपर्यंत मोठें आंतडें फक्त दोन फूट आहे. तरी

बारक्या आंतड्यांत अन्न २२॥ फूट जाण्यास जितका वेळ लागतो, तितका वेळ थोरल्या आंतड्यांत तें दोन फूट जाण्यास लागतो. अधोभागांत अन्न येण्यास आणखी दोन तास लागतात. आणखी ६ तासांनीं वस्तींतील स्थूलांत्रांच्या शेवटीं तें येतें. यास जोडूनच गुदकांड आहे. अन्न आमाशयांत आल्यापासून येथपर्यंत येण्यास १३॥ तास लागतात. अन्न जात असतां आवाज उत्पन्न होतो; व तो ऐकूं येतो. यावरून खात्री होते. झोपेंत ही क्रिया सावकाश चालते.

मनुष्यांमध्यें गुदकांड चार पांच इंच लांब असतें. तें नेहमीं रिकामें असतें. अन्नास मलाचें स्वरूप आल्यावर तें येथें येतें. तेथें तें आल्यावर शौचास जावेंसें वाटतें. मनुष्य व्यवस्थेशीर वागणारा असल्यास, निजून उठल्यावर, व गार पाणी पिणें, थंड पाण्यानें स्नान करणें, सकाळीं कांहीं तरी खाणें, तंबाखू ओढणें इत्यादि कारणांनीं स्थूलांत्रांत गति उत्पन्न होऊन मल गुदकांडांत जातो.

गुदकांडाचे शेवटीं गुदद्वार आहे. त्यास दोन तोंडें आहेत. एक आंत व एक बाहेर. येथें आंतले तोंडावर एक वाटोळें स्नायूंचें कडें आहे. तें स्वतंत्र आहे. म्हणजे त्यावर आपल्या मनाचा ताबा चालत नाहीं. हें कडें आंतील तोंड घट्ट बंद करतें. बाहेरच्या तोंडावर एक आडव्या पट्टयाचा स्वाधीन स्नायु आहे.

मलशुद्धीस जावें अशी इच्छा झाल्यावर उरोदरपटल, एक पूर्ण श्वास घेतल्यावर, आंतड्यास खालीं दाबतें. पोटाचे स्नायु बाजूनें दाबतात. गुदद्वाराजवळील स्नायुही दाबतात. उरोदरपटलाचा दाब, श्वास घेऊन कंठद्वार बंद झाल्यावर तिरोग्रहणीवर पडतो व ती खालीं दाबली जाते. ती एक तासभर आपल्या जागेवर येत नाहीं. यामुळें व या वेळीं स्थूलांत्रांत जोरानें गति उत्पन्न होते व आंतड्यांतील द्रव्य पुढ पुढें जोरानें ढकललें जातें. तें गुदकांडांपर्यंत येतें. हें सर्व द्रव्य गुदकांडांत येईपर्यंत गुदकांडांतील ज्ञानतंतु उत्तेजित होत असतात. ते पाठीच्या कण्यांतील खालच्या भागांस बातम्या देत असतात. येथून गतितंतु मलउत्सर्जनाची क्रिया पूर्ण होण्याकरतां खालील गोष्टी करतातः—

(१) सर्व मोठ्या आंतड्यांत गति उत्पन्न करणें.

(२) पोटाच्या स्नायूंचा दाब.

(३) व दोन्हीं गुदद्वारें उघडणें.

शेवटीं गुदद्वाराजवळ राहिलेला थोडासा मल आपल्या इच्छेनें तेथील स्वाधीन

स्नायूंच्या आकुंचनानें बाहेर टाकला जातो.

मलाचा वेग एकदां धारण केल्यास या वेळीं तो वेग जातो, व फिरून वेग जेव्हां येईल तेव्हां मलशुद्धि होते. या वेळीं मल गुदांत राहतो, परत स्थूलांत्रांत जात नाहीं. या वेळीं येथें त्या मलांतील पाणी शोषलें जातें. यामुळें मलाचे खडे बनतात व यामुळें मल बाहेर टाकण्यास त्रास पडतो, व मलबद्धता होते. मलबद्धता होण्यास हें एक मुख्य कारण आहे.

मोठ्या आंतड्यासही बारक्या आंतड्याप्रमाणें दुहेरी तंतु आहेत.

(१) सहकारी तंतु–पृष्ठवंशरज्जूच्या कमरेच्या भागांतील तंतूंच्या अग्रवर्ति मूळापासून हे तंतू निघून दुय्यम कमळाकडे येतात व तेथून पोटांतील लघु कमळास मिळतात. येथून निघालेले तंतु मोठ्या आंतड्यांत काम करतात. गुदकांड व आंतील गुदद्वार येथें स्वाधिष्ठानतंतु काम करतो.

(२) मर्मनियंत्रक तंतूपासून निघालेले तंतु मोठ्या आंतड्यास उत्तेजन देतात व सहकारी तंतु स्थूलांत्राची गति कमी करतो.

गुदकांडाकडे जे तंतु येतात ते माकडहाडाजवळच्या कण्याच्या भागांतून निघणाऱ्या तिसऱ्या तंतूपासून निघतात.

बाहेरच्या गुदद्वाराच्या स्वाधीन स्नायूंचें नियमन करणारे तंतु गुदस्थानांतील चवथ्या तंतूपासून निघतात.

पृष्ठवंशरज्जूच्या खालच्या भागाचा नाश केला तर मलोत्सर्गाचें काम तेथील कमळाकडून होतें, पण ही क्रिया न कळत होते व अर्धवट होते. येथील स्वाधीन स्नायूंची शक्ति गेल्यास मलोत्सर्ग होत नाहीं.

रक्त.

रक्त हें पातळ असून सर्व शरीरांतून सारखें फिरतें. त्याचे योगानें शरीरांतील सर्व भागांचें प्रत्यक्ष किंवा अप्रत्यक्ष पोषण होतें; तसेंच शरीरांतील त्याज्य द्रव्यें बाहेर काढून टाकण्यास तें मदत करतें. हें शरीराची उष्णता सारखी राखतें; हें तांबड्या रंगाचें असून, त्याची रुचि खारट आहे. शिवाय ताज्या रक्तास एक प्रकारचा वास असतो. रक्ताचें उष्णतामान शंभर अंश असतें. तरी शरीराच्या आंतील भागांतून रक्त हिंडतांना त्याचें उष्णतामान थोडें जास्त असतें त्वचेकडून हिंडतांना हें उष्णतामान थोडें कमी होतें. रासायनरीत्या पाहिल्यास रक्त सक्षार आहे. रक्ताचें विशिष्ट गुरुत्व १०५५ ते १०६५ असतें.

रक्त हें जीवितास आवश्यक आहे. जर पुष्कळसें रक्त जखमेंतून वाहून जाईल तर मनुष्य जगणार नाहीं मनुष्याचे शरीरांत रक्त किती असतें याबद्दल निरनिराळे प्रयोग करून असें ठरविलें आहे कीं, शरीराच्या वजनाच्या $\frac{१}{१३}$ रक्त शरीरांत असतें. परंतु सर्वांच्या शरीरांत हेंच प्रमाण आढळेल असें नाहीं.

रक्तांत एक पिवळा द्रव असून त्यामध्यें कण फिरत असतात. या पिवळ्या द्रवास रक्तजल असें म्हणतात. पुष्कळसे कण तांबडे असतात व फारच थोडे पांढरे असतात. यांत तांबडे कण पुष्कळ असल्यामुळें रक्तास तांबडा रंग आला आहे. याशिवाय अगदीं लहान असे पांढऱ्या रंगाचे कण आहेत त्यांस सूक्ष्म श्वेतकण असें म्हणतात.

रक्ताचें पृथक्करण केलें असतां त्यांत खालीलप्रमाणें द्रव्यें असतातः—

शरीरांतून फिरत असतांना—

रक्तजल = { पाणी,–मीठ,–औजसद्रव्य–श्वेतकल्क, तांतवोत्पादक द्रव्य.

रक्त शरीरांतून बाहेर आलें कीं गोठतें; तें गोठत असतांना—

रक्तजल = { पाणी
क्षार
औजस-द्रव्य } = रक्तद्राव
तांतवोत्पादक द्रव्य
कण रक्तांतील } = गुठळी

रक्त गोठणें.

रक्त शरीरांतून बाहेर सांडल्यावर त्याच्यावर लगेच चकचकी येते व त्याची तांबडी घट्ट गुठळी बनते. परंतु पूर्वीचें रक्त व गुठळी यांच्या आकारांत फरक पडत नाहीं. पुढें ही गुठळी लहान होऊं लागते, व हिच्यांतून स्वच्छ पिवळें पाणी निघतें. या पाण्यास रक्तद्राव असें म्हणतात. मनुष्याच्या रक्तावर तें बाहेर आल्यापासून दोन तीन मिनिटांत चकचकी येते; पांच सहा मिनिटांनीं त्याची गुठळी बनते; आणखी थोड्या मिनिटांनीं हिच्यांतून पाणी येऊं लागतें. सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें पाहिल्यास हिच्यांत सूक्ष्म धागे दिसतात. या धाग्यांत रक्तांतील कण आडकतात व यामुळें गुठळी बनते. हे धागे रक्तांतील तांतवोत्पादक द्रव्य या औजस भागापासून बनतात; व या तांतवोत्पादक द्रव्यामुळेंच रक्त गोठण्याची क्रिया होते.

हें तांतवोत्पादक द्रव्य रक्तजलापासून निघतें. रक्तांतील कण अगोदर काढून घेऊन नुसतेंच रक्तजल गोठावयास लावलें तर शुद्ध तांतवोत्पादक द्रव्य मिळतें. किंवा रक्तावर जर कुंचा किंवा ब्रश फिरवला तर त्यास तांतवोत्पादक द्रव्य चिकटून येतें. अशा रीतीनें रक्तजलांतून तांतवोत्पादक द्रव्य गेल्यावर जो द्रवपदार्थ राहतो, त्यास रक्तद्राव असें म्हणतात, हें वरील स्पष्टीकरणावरून दिसून येईल. रक्ताच्या शंभर भागांत रक्तजल ६०।६५ भाग असतें व रक्तांतील निरनिराळे कण ३५।४० भाग असतात.

जेव्हां रक्त सावकाश गोठतें, तेव्हां रक्तांतील तांबडे कण लवकर खालीं बसतात व रक्ताच्या गुठळींत फक्त पांढरे कण आढळतात. त्यास श्वेत अस्तर असें म्हणतात. सूज येते तेव्हां अशा प्रकारची स्थिति आढळते.

रक्त गोठण्याची क्रिया खालील कारणांनीं लवकर होते:—

(१) शरीराच्या उष्णतेपेक्षां उष्णतामान जास्त असणें.

(२) विजातीय द्रव्यांशीं संबंध येणें.

(३) वाहिनीवरील आवरणास जखम होणें.

(४) क्षुब्धता उत्पन्न होणें.

(५) चुन्याचे क्षाराशीं संबंध येणें.

(६) रक्तांत जीवनशक्तींतील औजसद्रव्य टोंचून घातल्यास वाहिन्यांतच रक्त गोठतें.

खालील कारणांनीं रक्त गोठण्याची क्रिया सावकाश चालते किंवा बंद होते.

(१) शरीराच्या उष्णतेपेक्षां उष्णतामान कमी असणें. मृत शरीर बर्फांत ठेवल्यास त्यांतील रक्त गोठत नाहीं.

(२) सिंधु व गंधक यांच्या संयोगानें बनलेल्या क्षारांशीं संयोग होणें.

(३) विरघळणारा सिट्रेट व आक्झेलेटशीं संयोग होणें.

(४) जिवंत प्राण्याच्या रक्तांत बाजारी मांस-घटक द्रव्य घालणें.

(५) जळवांतील अर्क रक्तांत घालणें.

(६) जिवंत वाहिनींतील आवरणाशीं रक्ताचा संबंध असणें.

(७) रक्ताचा तेलाशीं संबंध येणें.

रक्त जेव्हां वाहिन्यांतून वहात असतें, तेव्हां त्यांतील रक्तजलामध्यें मांसोत्पादक द्रव्यांपैकीं बीजसार जातीचें रक्तांत विरघळलेलें असें रक्तरंजक द्रव्य म्हणून आहे. जेव्हां रक्तस्राव होतो, तेव्हां या रक्तरंजक-द्रव्याचे अद्रावी म्हणजे न विरघळणारें असें तांतवोत्पादक द्रव्य बनतें. तेव्हां हा फरक घडण्याचें मुख्य कारण एक प्रकारचे जंतु होत. त्यांस तांतवजनक-तंतु म्हणतात. रक्तवाहिन्यांतील आंतील त्वचेमध्यें रक्त गोठूं न देण्याची शक्ति आहे. त्यामुळें रक्त जिवंतपणीं वाहिन्यांतून वहात असतांना हे जंतु उत्पन्न होत नाहींत. परंतु जेव्हां रक्तस्राव होऊन रक्त विजातीय द्रव्याशीं संयोग पावतें, तेव्हां रक्तांतील श्वेतकण व सूक्ष्म श्वेतकण यांच्या पृथक्करणापासून हे जंतु उत्पन्न होतात. म्हणून जिवंतपणीं रक्त गोठत नाहीं. जिवंतपणीं जरी या श्वेतकणांचें पृथक्करण होत असलें तरी इतकें जोरानें होत नाहीं. यामुळें रक्त गोठत नाहीं. शिवाय रक्तामध्यें एक रक्त न गोठविणारें द्रव्य उत्पन्न होत असतें; त्यास तंतुनाशक जंतु असें म्हणतात. अशाच प्रकारचें द्रव्य पोटांत उत्पन्न होतें. त्यामुळें पोटांत अन्न नसतांना पोटाच्या आंतील भागाचें पचन होत नाहीं.

सजीव परमाणूंमधील जीवनशक्तींतील औजस द्रव्यामध्यें असाच रक्त गोठण्याचा धर्म आहे. तेव्हां जीवनशक्ति औजसद्रव्य, व तांतवजनक जंतु हीं एकच आहेत कीं दोघांचें मिश्रण झालेलें असतें, हें अजून कळलेलें नाहीं. कांहीं विकारांत रक्त जिवंतपणीं गोठते.

तांतवजनक जंतु याच्या मूलद्रव्यापासून उत्पन्न होतात; हा फेरफार एक

चुन्याचे क्षार व दुसरे एक द्रव्य थ्रांबोकिनेज यांच्या संयोगानें होतो. तांतवजनक जंतूच्या मूलद्रव्यास झांबोजिन असें म्हणतात. यापैकीं चुन्याच्या क्षाराची शक्ति कमी केली तर रक्त गोठत नाहीं. थ्रांबोकिनेज हें रक्तांतील कणांपासून व शरीरांतील निरनिराळया स्नायु वगैरे कलांपासून उत्पन्न होतें. त्यामुळें जेव्हां रक्तस्राव होतो तेव्हां रक्त बाहेर येतांना फाटलेल्या स्नायूस लागून आल्यामुळें तें गोठतें. परंतु जर फाटलेल्या स्नायूस लागून आलें नाहीं, तर तें लवकर गोठत नाहीं.

आतां मांसघटक द्रव्यामुळें रक्त कां गोठत नाहीं, याचा विचार करतां मांसघटक द्रव्यामध्यें ही शक्ति यकृतामुळेंच आली आहे. यावरून जंतुनाशक द्रव्य मुख्य यकृतांतच उत्पन्न होतें, असें ठरतें.

अशाच प्रकारची शक्ति जळवामध्यें आहे. जळवा जेव्हां रक्त शोषून घेतात, तेव्हां जळवा काढल्यावरही रक्तप्रवाह लवकर थांबत नाहीं. यावरून त्यांच्या तोंडांतून असा कांहीं रस निघत असावा कीं, त्यामुळें रक्त गोठत नाहीं. जळवांच्या डोक्याचा अर्क काढून रक्तांत घातला तर तें गोठत नाहीं. या अर्कास जलौकारस असें ह्मणतात.

वर लिहिलेल्या गोष्टींचा जास्त स्पष्ट खुलासा पुढील स्पष्टीकरणावरून होईल.

रक्तांतील सूक्ष्म श्वेतकण व श्वेतकण यांपासून निघालेलें द्रव्य.
|
तांतवजंतुबीज.

रक्तांतून व स्नायु वगैरे दुसऱ्या कलेपासून एक द्रव्य निघतें तें
|
थ्रांबोकिनेज.
तांतवजंतुबीजधर्मी द्रव्य.

चुन्याचे क्षार असतांना या दोन द्रव्यांपासून तांतवजनक जंतु बनतात.

रक्तजलामधील एक ओजसद्रव्य, रक्तरंजक द्रव्य.

यापासून विरघळणारें तांतवोत्पादक द्रव्य.

रक्तजल व रक्तद्राव.

रक्तजल हा सक्षार पिवळट द्रव असून यांत रक्तकण तरंगत असतात.

घोड्याचें रक्त लवकर गोठत नाहीं. तेव्हां घोड्याच्या रक्तांतून रक्तजल घेतां येतें. रक्त काढून कांहीं वेळ तसेंच ठेवलें कीं, रक्तांतील कण खालीं बसतात; शिवाय बर्फ चोहोंकडे टेवून त्यांत रक्तानें भरलेलें भांडें ठेवलें म्हणजे रक्त गोठत नाहीं. मग वरून रक्तांत रक्तानें भरलेली नळी सोडली असतां सर्व रक्तजल दुसऱ्या भांड्यांत येतें. पुढें रक्तजलांतील तांतवोत्पादक द्रव्य मागें सांगितल्याप्रमाणें काढून घेतलें असतां रक्तद्राव राहतो. रक्तजलाचें विशिष्टगुरुत्व १०२६ ते १०२९ असतें. रक्तजल थोडथोडें सावकाश गोठूं लागतें. रक्तजलाच्या १००० भागांत पाणी ९०२.९० व घन पदार्थ ९७.१० आहेत.

घनपदार्थांत—

तांतवोत्पादक औजसद्रव्य ४.०५ दुसऱ्या प्रकारचें औजसद्रव्य ७८.८५
वसा वगैरे सत्वें ५.६५ व खनिज क्षार ८.५५ आहे.

रक्तद्रावामध्यें वरील द्रव्यांपैकीं तांतवोत्पादक द्रव्य नसतें. बाकी इतर औजसद्रव्य सत्वें व क्षार असतात.

रक्तजलांतील औजसद्रव्यें:—	रक्तद्रावांतील औजसद्रव्यें:—
रक्तरंजक द्रव्य	रक्तद्रावांतील बजिसार
रक्तद्रावांतील बीजसार	रक्तद्रावांतीक श्वेतकल्क
रक्तद्रावांतील श्वेतकल्क	तांतवजनक जंतु व
	जीवनशक्ति औजसद्रव्य

रक्तजल व रक्तद्राव यांमध्यें प्राणवायु, निर्गुणवायु व कर्बद्विप्राणिल वायु हे थोड्या प्रमाणांत असतात. पुष्कळसा प्राणवायु रक्तकणांतील रक्तरंजक द्रव्याशीं संयुक्त असतो. कर्बद्विप्राणिल वायूचे कर्बितक्षार बनलेले असतात.

आतां वरील द्रव्याचा थोडा जास्त विचार करूं.

(१) रक्तरंजक द्रव्य—हें औजसद्रव्यांपैकीं बीजसाराच्या जातीपैकीं आहे. रक्तद्रावांतील बीजसाराहून हें निराळें काढतां येतें. हें रक्तरंजक द्रव्य १४८ अंश उष्णतेवर गोठतें.

(२) रक्तद्रावांतील श्वेतकल्क व बीजसार हीं दोन्ही द्रव्यें सांपडतात व निराळीं काढतां येतात. हीं १८६ अंश उष्णतेवर गोठतात.

(३) तांतवजनक जंतु—हें द्रव्य निराळें काढतां येतें. हे एक प्रकारचे जंतु उत्पन्न करतात व त्यांचे योगानें रक्त गोठतें.

(४) सत्वें. यांत दोन प्रकार आहेत. नत्रप्रधान व नत्ररहित.

१ नत्रप्रधान—मूत्रसत्व व अगदीं थोडया प्रमाणांत मूत्राम्ल, क्रीटाईन, क्रीटीनाईन, एक्संथाईन, हैपो एक्संथाईन व ॲमिनो ॲसिडस्.

२ नत्ररहित—वसा, कोलेस्टरीन, साखर व साबणासारखें द्रव्य.

क्षारः–मुख्य क्षार ह्मणजे साधें मीठ. खनिज द्रव्यांत हें शेंकडा ६० ते ९० असतें. याशिवाय पालाशहारील क्षार व दुसरे स्फुरित व गंधकित क्षार असतात.

रक्तांतील तांबडे कण.

मनुष्याच्या रक्तांतील तांबडे कण सूक्ष्म, वर्तुलाकार, दोन्ही बाजूंनीं अंतर्गोलाकार व कडाही वाटोळया असलेले असे असतात. सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें पाहिल्यास या कणांच्या चकल्यांची चवड दिसते. याचा आकार १/३२०० इंच असतो, व याची जाडी १/१२००० इंच असते. एकच कण सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें पाहिला तर फिक्कट पिवळसर रंगाचा दिसतो. पुष्कळ कण एकदम पाहिल्यास ते लाल दिसतात. धमनींतील कणांचा रंग पिवळट तांबूस असतो व शिरेंतील कणांचा हिरवट पिवळा असतो. या



रक्तांतील तांबडे कण

रक्तकणांवर एक आवरण असून त्यांत रक्तरंजक द्रव्य भरलेलें असतें. त्याचे वरील कागपटल बुळबुळित व स्थितिस्थापक असतें. ह्मणून जेव्हां या कणांस अगदीं बारीक केशवाहिन्यांतून जावें लागतें, तेव्हां या कणांचा आकार कांहींसा लांबट होतो व केशवाहिन्यांतील दाब नाहींसा झाल्यावर या कणांचा आकार फिरून पूर्ववत् होतो. तसेंच या कणांच्या मध्यावर एक काळसर पांढरा डाग दिसतो; याचें कारण या कणांचीं चापट पटलें मध्यावर थोडीं एकमेकांवर घासतात. तसेंच या कणांत कित्येक कण लहानमोठे दिसतात, तर कांहीं ओबडधोबड दिसतात. परंतु मुख्य भाग चापट गोल व दाण्याशिवाय असतो. या यांच्या आकारावरून मनुष्याचें रक्त दुसऱ्या प्राण्याच्या रक्तापासून निराळें ओळखतां येतें. तसेंच सस्तन प्राण्यांचें व दुसऱ्या प्राण्यांचेंही ओळखतां येतें. कोर्टांत एकादे

वेळीं हा एक मोठा पुरावा होतो. रक्तकणांचा हा एक मोठा गुण आहे कीं, जेव्हां रक्त स्थिर असतें, तेव्हां रुपयांच्या चवडी जशा एकावर एक ठेवून दिसतात, त्याप्रमाणें हे कण एकाशीं एक जुळले जाऊन मोठी जाळीदार रचना दिसते व ती स्थिर पात्रांत तळाशीं बसते. आंतील रक्तरंजक रसांत लोहयुक्त निराळें द्रव्य असल्यामुळें या कणांस तांबडा रंग आला आहे. जेव्हां रक्त पातळ फिकें बनतें, तेव्हां रक्तांतील लोहांश कमी होतो. या कणांत जीवनशक्ति नसते. हत्तीमध्यें हे कण सर्वांत मोठे असतात. हरणामध्यें सर्वांत लहान असतात. पक्षी, साप, मासे, यांचे कण माणसांतील कणांपेक्षां मोठे असतात. यांचा आकार बदामी चापटका असतो व यांत जीवनशक्ति असते.

या रक्तकणांवर निरनिराळ्या द्रव्यांचे प्रयोग करून पाहिले आहेत:—

(१) हे कण पाण्यांत टाकले तर त्यांचा रंग जाऊन ते फिकट व लखलखित दिसतात. ते चांगले फुगतात व पुढें दिसेनासे होतात.

(२) हे कण क्षारयुक्त पाण्यांत टाकले तर त्यांच्यावर कांहींच परिणाम होत नाहीं. फक्त यांची चवड बनत नाहीं. जास्त मिठाच्या पाण्यांत टाकल्यास हे कण तळाशीं जातात व या कणांवर काटे आलेले दिसतात.

(३) पातळ शिरक्यांत हे कण घातल्यास रक्तकणांचा तांबडा रंग आस्ते-आस्ते निघून जातो.

(४) पातळ क्षारकल्कांत हे कण विरतात व दिसेनासे होतात.

(५) टॅनिक ॲसिड—यानें यांचा रंग जातो.

(६) क्लोरोफार्मनें यांचे वरील आवरण विरतें.

(७) उष्णतेच्या १३४ ते १६० अंशांवर या रक्तकणांस कळया फुटतात. रक्तांत तांबडे कण $\frac{1}{२५}$ घनइंचांत ५०,००,००० असतात.

रक्तांतील श्वेतकण.

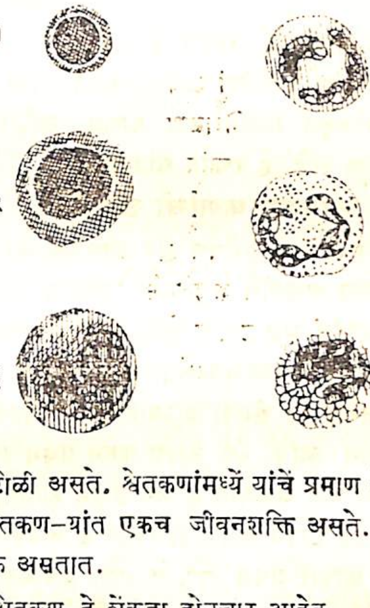
रक्तांतील श्वेतकणांत जीवनरस व जीवनशक्ति हीं असतात. ते स्वस्थ असतात तेव्हां वाटोळे असतात परंतु या कणांचे ठिकाणीं हालचाल करण्याची शक्ति असल्यामुळें त्यांचा आकार वरचेवर बदलतो. यांचे तांबड्या कणांशीं प्रमाण एकास पांचशें, म्हणजे तांबडे कण ५०० तर हा एक कण, असें आहे. परंतु एका दिवसांत वरील प्रमाणांत फरक पडतो. जसें:—तारुण्यांत व जेवण

झाल्यावर पांढरे कण वाढतात. रक्तस्राव झाला तर व गर्भारपणांत पांढरे कण वाढतात. उतार वयांत व उपास केला असतां श्वेतकणांचें प्रमाण कमी होतें.

मनुष्याच्या रक्तांतील श्वेतकण पुष्कळ प्रकारचे आहेतः—

(१) लसिकागोल—हे रक्तकणापेक्षां थोडे मोठे असतात. यांच्यांतील जीवन-

रक्तांतील श्वेतकण.



शक्ति मोठी व वाटोळी असते. श्वेतकणांमध्यें यांचें प्रमाण शेंकडा पंचवीस असतें.

(२) मोठे श्वेतकण—यांत एकच जीवनशक्ति असते. सर्व पांढऱ्या कणांमध्यें हे शेंकडा एक असतात.

(३) चंचल श्वेतकण—हे शेंकडा दोनचार आहेत.

(४) बहुशक्ति श्वेतकण—हे शेंकडा सत्तर आहेत. मुख्य यांचाच भरणा आहे. यांत जीवनशक्ति पुष्कळ आहेत, व ते एकमेकांस जोडले आहेत. यांच्या जीवनरसामध्यें सूक्ष्म कण असतात. मधुमेहांत यांच्या जीवनरसामध्यें प्राणिज पिष्टसत्वाचें प्रमाण जास्त असतें.

(५) स्थिर श्वेतकण—हे शेंकडा २.४ आहेत. पूर्वीच्या कणापेक्षां हे मोठे आहेत. यांतील जीवनशक्तीचा आकार वेडावांकडा असतो. यांतील जीवनरसाचे कण मोठे असतात. दुसऱ्या पांढऱ्या कणांप्रमाणें यांची हालचाल फारशी नसते.

(६) कणदार सजीव परमाणु. साध्या रक्तांत हे फार थोडे असतात. संधानक कलेंत हे फार आहेत. हे शेंकडा $\frac{१}{}$ आहेत.

रोगजंतुभक्षक—या पांढऱ्या कणांची हालचाल फार चालते व हे कण विजातीय सूक्ष्म जंतूंवर हल्ला करतात व त्यांस खाऊन टाकतात. बहुशक्ति श्वेतकणांत ही शक्ति फार आहे. त्यांची हालचालही फार चालते. ह्मणून त्यांस हें नांव दिलें आहे.

सूक्ष्म श्वेतकण—रक्तांतील तांबड्या व पांढऱ्या कणांपेक्षा हा तिसरा एक प्रकार आहे. हे कण तांबड्या कणांपेक्षां लहान असतात. यांचा आकार निरनिराळा असतो. यांच्या उत्पत्तीबद्दल निरनिराळ्या कल्पना आहेत. यांच्या ठिकाणीं हालचाल करण्याची शक्ति आहे. हे रक्तांत सांपडतात.

तांबड्या कणांची उत्पत्ति.

मूळ गर्भाशयामध्यें गर्भाचें बीजारोपण होत असतांना त्या बीजाभोंवतीं एक वाटोळें क्षेत्र असतें. त्यास वाहिनीचें क्षेत्र असें म्हणतात. कारण यापासून पुढें रक्तवाहिन्यांची व रक्तकणांची मूळ उत्पत्ति होते. येथून मध्यपटांतील जीवनशक्तियुक्त सजीव परमाणु चोहोंकडे धागे पसरतो; हे धागे जोडून यापासून जाळें उत्पन्न होतें. पुढें जीवनशक्तीची संख्या जाळ्यामध्यें व जीवनरसांत वाढते व जीवनरस गोळा होऊन त्यास रंग उत्पन्न करून प्रथम रक्तकण जीवनशक्ति उत्पन्न करते. ज्या धाग्याच्या जाळ्यांत हे कण उत्पन्न होतात, त्या धाग्याच्या नळ्या बनतात व येथें रस उत्पन्न होतो. या रसांत हे जीवनशक्तियुक्त रक्तकण तरंगतात. या कणांचा आकार प्रथम $\frac{१}{२५००}$ ते $\frac{१}{१५००}$ इंच असतो. हे कण वाटोळे असतात. हे एकाचे दोन होऊन वाढतात. यांचे ठिकाणीं हालचाल करण्याची शक्ति आहे. पुढें चवथ्या व पांचव्या महिन्यांत गर्भामध्येंच या कणांचे रूप पालटून त्याचेऐवजीं जीवनशक्तिरहित असे साधे मनुष्याच्या रक्त्यांतल्याप्रमाणें तांबडे कण बनतात. गर्भामध्यें पुढें या कणांची उत्पत्ति संधानक कलेंत आणि यकृत, प्लीहा, व जत्रुस्थ पिंड या ठिकाणीं होते.

शरीरांतील इतर सजीव परमाणूंप्रमाणें हे कण उत्पन्न झल्यावर कांहीं ठराविक काळ जगतात व आपलें नेमलेलें कार्य केल्यावर मरून जातात. ते किती वेळ जगतात व कसे मरतात हें निश्चित कळलें नाहीं. तरी पण यकृतांत

व प्लीहेमध्यें या कणांचें रूपांतर होतें. यांच्या रूपांतराच्या निरनिराळ्या अवस्था यकृत व प्लीहा यांमध्यें आढळतात.

या कारणामुळें रक्तकण जन्मभर वरचेवर पुष्कळ उत्पन्न करावे लागतात. परंतु जन्म झाल्यावर या कणांची उत्पत्ति सर्वसाधारण संधानक कलेपासून न होतां फक्त एकाच संधानक कलेपासून होते. ती संधानक कला म्हणजे अस्थींतील तांबडी मज्जा होय. कांहीं प्राण्यांमध्यें प्लीहेमध्येंही तांबडे कण उत्पन्न होतात. प्रथम मज्जेपासून जीवनशक्तियुक्त असे अर्धवट तयार झालेले कण उत्पन्न होतात व त्यांपासून हे कण पुढें उत्पन्न होतात. जीवनशक्ति आंतल्याआंत जिरून जाते. केव्हां केव्हां अर्धवट तयार झालेले रक्तकण अभिसरणांत येतात, परंतु यांची वाढ पुढें होत नाहीं. हे कण प्लीहेंत आल्यावर पुढें बाहेर काढून टाकले जातत.

श्वेतकणांची उत्पत्ति.

लसिकागोल लसिकापिंड, गलग्रंथि व जेथें जेथें लसिकाकला आहे तेथें तेथें उत्पन्न होतात, व वक्षनलिकेंमधून रक्तांत शिरतात. येथें ते मोठे होतात. हे जसजसे मोठे होऊन त्यांची पूर्ण वाढ होते, तसतसा त्यांच्यांतील जीवनरस जास्त वाढत जातो. ज्या श्वेतकणांत एकच जीवनशक्ति असते ते खरे लसिकागोल होत, असें कांहीं ह्मणतात. कांहींचें मत असें आहे कीं, हे कण इतर रक्तकणांप्रमाणें तांबड्या मज्जेंत उत्पन्न होतात व त्यांस श्वेतगोलक असें ह्मणतात. खरे श्वेत कण आहेत ते रक्तप्रवाहांत आल्यावर लसिकागोलांप्रमाणें वाढत नाहींत. यांचा आकार पुढें कमीच होतो. श्वेतगोलक अपक्व स्थितींत रक्तांत आल्यास ते तांबड्या कणांप्रमाणें प्लीहेंत येऊन तेथून बाहेर काढून टाकले जातात. अशा तऱ्हेचें काम प्लीहेस जास्त व वरचेवर करावयास लागल्यास प्लीहा बिघडते, सुजते; व त्यामुळें पांडुरोग उत्पन्न होतो.

यांतील जीवनशक्तीमध्यें जीवनशक्तिमूलद्रव्य असतें व जीवनरसांत औजसद्रव्य बीजसार किंवा जीवनशक्ति औजसद्रव्य या दोन जातींपैकीं असतें. केव्हां केव्हां यांत वसा व प्राणिज पिष्टसत्व असतें.

तांबड्या कणांचें निरीक्षण.

या कणांच्या १००० भागांत खालील प्रमाणांत द्रव्यें असतात:—

पाणी	६८८
घन सेंद्रिय पदार्थ	३०३·८८
घन निरींद्रिय पदार्थ	८·१२

शंभर भाग वाळलेल्या सेंद्रिय भागांत पुढीलप्रमाणें पदार्थ असतातः—

औजसद्रव्य	५ ते १२	संयुक्त वसा	१·८
रक्तरंजक द्रव्य	८६ ते ९४	कोलेस्टरीन	०·१

यांत जें औजस द्रव्य आहे, तें श्वेतकणांतील जीवनशक्ति-औजस-द्रव्य होय. खनिज-द्रव्यें आहेत तीं साधें मीठ व पालाशहारील, खटस्फुरित व मग्नस्फुरित हीं आहेत. मनुष्यांमध्यें साध्या मिठापेक्षां पालाशहारिल जास्त आहे.

रक्तरंजक द्रव्य—हा रंगीत पदार्थ तांबड्या कणांत पुष्कळ असतो. हा फार महत्वाचा आहे. औजस द्रव्य व लोहयुक्त रंगीत द्रव्य-रक्तलोह यांच्या संयोगापासून हें द्रव्य बनलें आहे. हें दोन स्थितींत रक्तांत आढळतें. १ धमनींतील रक्तांत यांत प्राणवायु मिसळलेला असतो, तेव्हां याचा रंग तांबडा भडक असतो. तेव्हां यास प्राणयुक्त रक्तरंजक-द्रव्य असें म्हणतात. २ दुसरा प्रकार म्हणजे प्राणवायुरहित रक्तरंजक द्रव्य; तेव्हां याचा रंग काळा असतो.

प्राणयुक्त रक्तरंजक द्रव्याचे स्फटिक



अशा प्रकारचें रक्तरंजक-द्रव्य नेहमीं शिरेंतील रक्तांत किंवा प्राणवायु न मिळाल्यामुळें सर्व शरीरांतील रक्त काळें होतें तेव्हां असतें. तथापि शिरेंतील रक्तांत प्राणवायु अगदीं नसतो असें नाहीं. रक्तरंजक द्रव्य प्राणवायु शोषून घेऊन रक्तास पुरवतो. प्राणवायु-युक्त रक्तरंजक-द्रव्याचे स्फटिक पडतात. त्यांत पाणी असतें. हे स्फटिक लवकर विरघळतात. त्यांचें पृथक्करण केलें असतां त्यांत

कर्ब, उज्जन, निर्गुग, प्राणवायु, गंधक व लोह हीं सांपडतात. लोहाचें शेंकडा प्रमाण ०.४ आहे. यांत तेजाब किंवा तीव्रक्षार घातल्यास याचे दोन भाग पडतात. एक पिंगट रंगाचा पदार्थ असतो, त्यास रक्तलोह असें म्हणतात. त्यांत सर्व लोह असतो. व दुसरा पदार्थ–यास रंजक औजस द्रव्य असें म्हणतात.

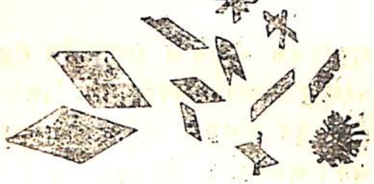
रक्तलोहाचे स्फटिक पडत नाहींत. यांत कर्ब ३२, उज्जन ३०, नत्र ४, आणि FCO. ३ आहे.

रंजक औजसद्रव्य–याचा उष्णतेनें गोळा होतो. हें अम्लरसांत विरघळत. मूत्रवायूनें याचा सांका खालीं बसतो.

प्राणवायुरहित रक्तलोह—यांत प्राणवायु नसतो.

रक्तलोहाम्ल हें फार महत्वाचें द्रव्य आहे. कारण हें मिळण्याचा प्रयत्न करतांना रक्ताची रासायनिक परीक्षा होते. याचे स्फटिक मिळण्याकरतां वाळलेल्या रक्ताच्या बिंदूवर ग्लेझीकल ॲसेटीक ॲसिडचे थेंब सोडून ते उकळतात. यांत मिठाचें पाणीही घालावें लागतें; रक्त ओलें असल्यास मीठ घालावें लागत नाहीं. कारण रक्तांत मीठ असतें. याचे योगानें रक्तलोहाम्लाचे स्फटिक काळसर पिंगट रंगाचे नक्षत्रासारखे दिसतात. या ॲसेटिक ॲसिडनें रक्तरंजक द्रव्याचे १ रक्तलोह व २ रंजक औजसद्रव्य असे दोन भाग होतात. मिठापासून उज्जहारिकाम्ल बनतें व उज्जहारिकाम्ल व रक्तलोह यांचेपासून रक्तलोहाम्ल बनतें.

रक्तलोहाम्लाचे स्फटिक



आयसरहित रक्तलोह.

रक्तलोहांतून लोह काढल्यावर हें द्रव्य शिल्लक रहातें. रक्तांत गंधकाचें तेजाब घातल्यानें हें उत्पन्नहोतें. याचे योगानें लोहाचा हिराकस बनतो. हें वरील द्रव्य सृष्टींतही सांपडतें. साध्या मूत्रांत थोडेंसें सांपडतें. कांहीं विकृत मूत्रांतही सांपडतें.

जीर्णरक्तप्रभव पित्ततत्व–याचे पिवळेतांबडे स्फटिक असतात. रक्त रंजकद्रव्यापासूनही हें निघतें. परंतु हें जीर्णरक्त बहिःसंचयापासून काढतात. यांत मुख्य द्रव्य पित्ततत्व हें आहे.

रक्तरंजक द्रव्याशीं निरनिराळ्या वायूंचा संयोग होऊन त्यांचे निरनिराळे प्रकार होतात. प्रत्येक वेळीं याचे स्फटिक पडतात. याचा प्राणवायूशीं संयोग झालेला धमनींतील रक्तांत आढळतो. याबद्दल मागें वर्णन आलें आहेच. धमनींतील या द्रव्याशीं संयोग झालेला प्राणवायु शरिरांतील निरनिराळ्या कलांमध्यें शोषला जातो. रक्तरंजक द्रव्याच्या एका गुंजेमध्यें एक मासा प्राणवायु शोषला जातो. या रक्ताचा रंग तांबडा लाल असतो. यांतील प्राणवायु नाहींसा झाला कीं, याचा हा रंग नाहींसा होऊन यास जांभळा रंग येतो. यांतील प्राणवायु फार लवकर वेगळा होतो. असा दुसरा कोणताही वायु वेगळा होत नाहीं.

शरीरांत कांहीं विकारांत प्राणवायु रक्तरंजक द्रव्याशीं निराळ्या प्रकारानें मिश्र झाल्यामुळें प्राणवायु यापासून वरच्याप्रमाणें लवकर व सहज मोकळा होत नाहीं व याचा रंग पिंगट तांबडा असतो. याचे स्फटिक पडतात. यास **मॅथेमोग्लोबिन** असें म्हणतात.

रक्तरंजक द्रव्यास अर्धवट जाळलेल्या लाकडापासून उत्पन्न होणाऱ्या धुराची आवड इतकी आहे कीं, या द्रव्यांत शोषलेला वायु लवकर बाहेर निघत नाहीं. यामुळें यास जांभळा रंग येतो. यामुळें कुजण्याची क्रिया बराच वेळ थांबते. हा वायु विषारी आहे.

रक्तांत मूत्रवायु घालून त्यावर नत्रप्राणिल वायु सोडला असतां एक कृत्रिम पदार्थ बनतो. हा वायु रक्तरंजक द्रव्यापासून मुळींच मोकळा होत नाहीं. याचे स्फटिक पडतात. हा स्वाभाविक सांपडत नाहीं. याचा प्रत्यक्ष व्यवहारांत उपयोग होत नाहीं.

रक्ताची परीक्षाः—ही परीक्षा सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें व रासायनिक रीत्या करतां येते. सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें रक्ताचे परमाणु रुपयाच्या चवडीप्रमाणें दिसतात हें मागें सांगितलेंच आहे. रासायनिक परीक्षा पुढें सांगणार आहे. याची दुधानेंही परीक्षा होते. रक्तांत प्राणवायूनें युक्त असलेलें जें लोहयुक्त रक्तरंजक द्रव्य त्यामुळें फरक पडतो. तिसऱ्या तऱ्हेनेंही रक्ताची परीक्षा करतां येते. ती अशीः—सूर्याचीं किरणें तिकोनी भिंगांतून परावर्तन पावलीं म्हणजे त्यांत सात रंग दिसतात. आपण आकाशांत पाऊस पडत असतां सकाळीं किंवा सायंकाळीं इंद्रधनुष्य पाहतों तें अशाच प्रकारें सूर्यकिरणांच्या परावर्तनानें पडतें. तर अशा

परावर्तित सूर्यकिरणांतून रक्त किंवा रक्तांतील निरनिराळ्या वायूंशीं संयोग पावलेलें रक्तरंजक द्रव्य पाहिलें असतां या प्रत्येक चित्रांत फरक पडतो. म्हणजे यांतील रंगाचे पट्टे लहानमोठे दिसतात. शिवाय यांत निरनिराळ्या ठिकाणीं काळ्या रंगाचे पट्टे दिसतात. परंतु साधनाच्या अभावीं सामान्य माणसास या परीक्षा करतां येणें कठीण आहे.

न्यायकोर्टांतही यासंबंधीं प्रश्न उत्पन्न होतो. एखाद्या फडक्यावर पडलेला डाग रक्ताचा आहे कीं रंगाचा आहे, हें पहावयाचें असतें. अशा वेळीं सर्व साधनांचा उपयोग करावा. तसेच हें रक्त माणसाचें आहे कीं दुसऱ्या एखाद्या प्राण्याचें आहे, असाही प्रश्न निघतो. पण त्याबद्दल पुढें लिहूं.

शरीरांतील रोगप्रतिबंधक शक्ति.

शरीरास जर एखादी जखम झाली किंवा रोग झाला, तर त्यास प्रतिबंध करण्याचे रासायनिक उपाय शरीरांत पुष्कळ आहेत. उदाहरणार्थ, रक्तस्राव जास्त होऊं नये म्हणून रक्त बाहेर आले कीं गोठतें. अन्नांतून शरीरास अपाय-कारक द्रव्य पोटांत गेल्यास त्यास मारण्याची शक्ति आमाशयांतील पाचक अम्ल-पित्तांत आहे. मूत्रांतील अम्लपणामुळें तेथील जंतुही मरून जातात.

तसेंच रक्त व लसिका यांचेमध्येंही जंतुनाशक धर्म आहे. पुष्कळ प्रयोग केल्यावरून या दोहोंमध्यें रोगप्रतिबंधक धर्म असल्याचें नजरेस आलें आहे.

तसेंच एखाद्या रोगाची पाळी एकदां आल्यास त्यामुळें त्या रोगाच्या पुढच्या पाळ्यांपासून शरीराचें रक्षण करण्याचें सामर्थ्य येतें. एखादा रोग झाला म्हणजे त्यास प्रतिबंधक असे उपाय शरीरांत स्वाभाविक चालले असतात. यामुळें तोच विकार त्यास फिरून होत नाहीं; किंवा झाल्यास तितका त्रासदायक होत नाहीं, त्याची तीव्रता तरी कमी होते. याच तत्वावर एखाद्या रोगाचे जंतु सौम्य करून मनुष्याचे शरीरांत टोंचून घातल्यास शरीरास तो रोग फिरून होत नाहीं. देवी-च्या सांथीपासून शरीराचें रक्षण व्हावें म्हणून देवीची लस टोंचतात. देवी लहा-नपणीं सर्वांस टोंचतात हें माहीत आहेच. याचप्रमाणें प्लेग होऊं नये म्हणून प्लेगची लस तयार करून टोंचतात. प्लेगप्रतिबंधक म्हणून टोंचून घेण्याची तऱ्हा याप्रमाणें आपल्याकडे आहे, हेंही सर्वांस माहीत आहे. त्याचप्रमाणें आंत्र-ज्वर, सर्पदंश, कंपवायु, धनुर्वात वगैरे विकारांवरही अशीच लस टोंचतात.

शिवाय याच तत्वाप्रमाणें आणखी एक उदाहरण घ्यावयाचें म्हणजे असें कीं, मधुमेह झालेल्या माणसाची जखम बरी होत नाहीं, परंतु त्याच्या जखमेंतील पू घेऊन त्यापासून जंतु उत्पन्न करून ते टोचून त्याच्या शरीरांत घातल्यास ती जखम आपोआप बरी होते.

दुसरी शरीरांतील रोगप्रतिबंधक शक्ति म्हणजे रक्तांतील श्वेतकणांपैकीं रोगजंतुभक्षक कण ही होय. हे कण विषारी रोगोत्पादक जंतूंस खाऊन टाकतात. याचें वर्णन मागें केलेंच आहे. याबद्दल विशेष माहिती नाहीं. फक्त हें एक औजस द्रव्य आहे. रक्त जर १५० अंशांपर्यंत तापविलें तर त्यांतील जंतुनाशक धर्म नाहींसा होतो.

तसाच रक्तांत आणखी एक धर्म आहे, तो हा कीं, एका प्राण्याच्या रक्तांतील रक्तद्रावामध्यें दुसऱ्या प्राण्याच्या रक्तांतील तांबड्या कणांचा नाश करण्याचा धर्म आहे. म्हणजे एका जातीच्या प्राण्याचे रक्तद्राव दुसऱ्या जातीच्या प्राण्यामध्यें घातल्यास दुसऱ्या प्राण्याच्या रक्तांतील रक्तकण विरघळून ते मूत्रावाटे येऊं लागतात.

रक्तांत रोगजंतुनाशक धर्म आहे, परंतु मनुष्य कोणत्याही कारणानें थकला म्हणजे त्यास कसलाही रोग होण्याचा संभव असतो; म्हणजे या वेळीं रक्तांतील ही शक्ति कमी होते. परंतु एखाद्या निरोगी मनुष्यामध्यें ही रोगजंतुनाशक शक्ति जितकी आहे, तिच्यापेक्षां शरीरांत रोगजंतु जास्त शिरल्यास त्यास तो रोग झाल्यावांचून राहणार नाहीं. परंतु रोगजंतुनाशक शक्ति व रोगजंतु यांच्या युद्धांत रोगजंतूंचा नाश झाला तर त्या मनुष्यास फिरून हा रोग होणार नाहीं. कारण यामुळें याचे शरीरांत या रोगास प्रतिबंधक असे रोगजंतु उत्पन्न होतात.

अशा प्रकारची रोगप्रतिबंधक शक्ति शरीरांत हळूहळू उत्पन्न करतां येते. एखाद्या माणसानें अफु खाल्ली तर मनुष्य मरतो पण प्रथम त्यानें थोड्या प्रमाणांत अफू खाण्यास सुरवात केली तर वाढवितां वाढवितां त्यास अफूचें जें मारक प्रमाण त्याच्यापेक्षांही जास्त अफू रोज सहज पचवितां येते; म्हणजे या वेळीं याचे शरीरांत अफूचे विषास प्रतिबंधक अशी शक्ति उत्पन्न होते. याच न्यायानें एखाद्या रोगाचे जंतु शरीरांत एकदम घातल्यास त्यास तो रोग झाल्यावांचून राहत नाहीं. परंतु हेच जंतु थोडथोड्या प्रमणांत शरीरांत घातल्यास त्यास रोग

मुळींच होत नाहीं; या वेळीं रोगप्रतिबंधक शक्ति त्याचे ठिकाणीं उत्पन्न होते. याच तत्वास धरून एखाद्या रोगाचे जंतु उत्पन्न करून ते घोडयाच्या शरीरांत घालतात. तेथें रोगप्रतिबंधक जंतु उत्पन्न झाल्यावर त्यांतील रक्तद्राव घेऊन ते त्या रोगानें पीडिलेल्या मनुष्यास टोचतात. म्हणजे मनुष्यास झालेला रोग नाहींसा होतो.

हें रोगजंतुनाशक द्रव्य बीजसार जातीचें औजस द्रव्य आहे. याचे कण जरा मोठे असल्यामुळें व सर्पदंश झाल्यावर सर्पाचें विष लवकर भिनणारें असल्यामुळें या रोगनाशक जंतूंचे मोठे कण शरीरांत लवकर पसरत नाहींत, म्हणून हें औषध शिरेंत घालावें लागतें.

ज्याप्रमाणें तीव्रक्षार अम्लाचा आंबटपणा नाहींसा करतात, परंतु त्या क्षाराचा क्षारपणा नाहींसा झाला कीं अम्लाचा आंबटपणा फिरून उत्पन्न होतो, त्याप्रमाणें रोगनाशक द्रव्य रोगबीज नाहींसें करतें; म्हणजे रोगबीज कमजोर करतें, त्याचें कांहीं चालूं देत नाहीं. परंतु तें त्या रोगबीजाचा समूळ नाश करीत नाहीं. त्यामुळें रोगबीज-नाशक द्रव्याची शक्ति कमी झाली कीं, रोगबीजें जोर करून शरीरांत रोग उत्पन्न करतात. एक रोगबीजजंतु व त्यास प्रतिबंधक असें रोगनाशक द्रव्य हीं एकत्र केल्यास तें एक निरुपद्रवी द्रव्य तयार होतें. परंतु तीं नव्हे तापविल्यास त्यांतील रोगनाशक द्रव्याचा नाश होतो व त्यामुळें रोगबीजाची रोगोत्पादक शक्ति तशीच राहते.

या रोगबीज-नाशक द्रव्यांत दोन प्रकार आहेत. एक तीव्र व दुसरें सौम्य. पहिला मार्ग म्हणजे शरीरांत रोगप्रतिबंधक असें द्रव्य उत्पन्न करणें; व दुसरा मार्ग–रोगप्रतिबंधक असे रक्तद्राव शरीरांत टोंचून घालणें. पण यांपैकीं पहिलाच मार्ग चांगला.

रक्ताप्रमाणें शरीरांतील इतर भागांमध्येंही अशाच शक्ति आहेत. या ज्या रोगप्रतिबंधक शक्ति आहेत, त्यांमध्यें रक्तांतील पांढरे रोगजंतु-भक्षक कण ही शक्ति फारच श्रेष्ठ आहे. कारण यांपासून कसलाही वाईट परिणाम होत नाहीं. इतर शक्ति फक्त रोगास प्रतिबंध करतात. परंतु ही शक्ति रोगबीजच खाऊन टाकते.

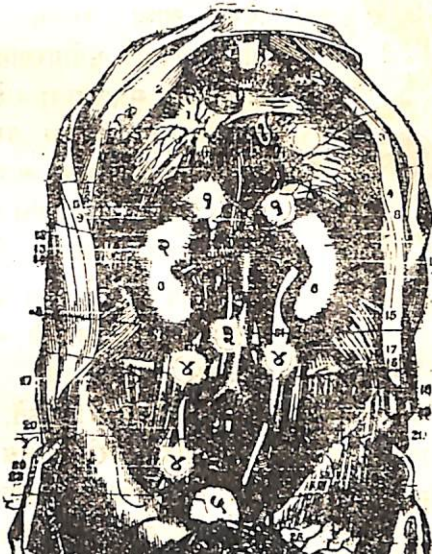
निरनिराळ्या जातीच्या प्राण्यांच्या रक्तांत असा एक धर्म आहे कीं, एखाद्या जातीच्या प्राण्याच्या रक्तांत दुसऱ्या जातीच्या प्राण्याचे रक्तद्राव घातलें व नंतर

दुसऱ्या जातीच्या प्राण्यांचे रक्तद्राव पहिल्या जातीच्या प्राण्यांत परत घातले, तर पहिल्या जातीच्या प्राण्याचे रक्तांतील घन पदार्थ खालीं बसतात. जसें:—उंदराच्या रक्तांत माणसाचे रक्तद्राव घातले व मागाहून उंदराचे रक्तद्राव माणसाचे रक्तांत घातले, तर मनुष्याचे रक्तांतील घनपदार्थ खालीं बसतात. परंतु ते उंदराचे रक्तद्राव दुसऱ्या प्राण्याच्या रक्तांत घातल्यास त्यास असें कांहीं होत नाहीं. यावरून निरनिराळ्या प्राण्यांच्या रक्ताची परीक्षा करतां येते. परंतु एकाच जातीच्या प्राण्यांच्या रक्तामध्यें रक्तद्रावाची अदलाबदल केल्यास म्हणजे मनुष्याचे रक्तद्राव उलटसुलट दुसऱ्या माणसाचे रक्तांत घातल्यास असा कांहीं फरक पडत नाहीं. परंतु कांहीं क्रिया-प्रतिक्रिया होत असावी.

मूत्र

मूत्रोत्पत्ति होण्यास–मूत्रपिंड, मूत्रनलिका, बस्ति व बहिर्मूत्रमार्ग यांचा संबंध येतो. तेव्हां या प्रत्येकाबद्दल विचार करूं.

मूत्रपिंड—हे कमरेच्या भागांत पोटाच्या मागील बाजूस पृष्ठवंशरज्जूच्या दोन्ही बाजूंस दोन आहेत. मनुष्यामध्यें मूत्रपिंडांची लांबी चार इंच व रुंदी अडीच इंच आहे. याचें वजन अजमासें बारा तोळे आहे.

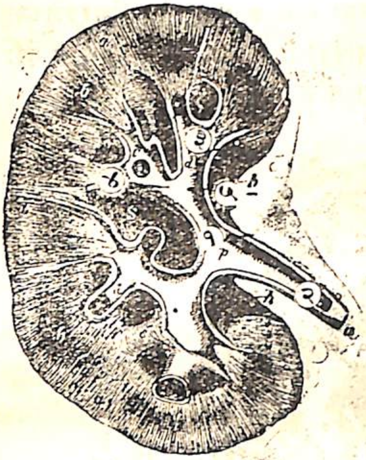


१ मूत्रपिंडोपरिस्थ पिंड, २ मूत्रपिंड,
३ पोटांतील मुख्य धमनी, ४ मूत्रनलिका,
५ मूत्राशय किंवा बस्ति.

शरीरांतील इतर अवयवांप्रमाणें मूत्रपिंडावर रसत्वचेचें वेष्टण नाहीं. हे पिंड रसत्वचेच्या मागें संधानक कला व चरबी यांमध्यें गढून गेले आहेत. प्रत्येक मूत्रपिंडावर एक तंतुमय कवच असतें. तें आंतील मूळ इंद्रियास सूक्ष्म केशवाहिन्या व बौद्बुद कला यांनीं जोडलेलें आहे. कांहीं विकारांत हें मूळ इंद्रिया-

वरून सुटून सहज निघतें. प्रत्येक मूत्रपिंडास एक खांच आहे. त्यास मूत्रपिंडाची नाभि असें ह्मणतात. येथून मूत्रनलिका निघून ती खालीं बस्तींत सोडली आहे; मुख्य धमन्या येथूनच आंत शिरतात. मोठी शीरही येथूनच बाहेर पडते.

मूत्रपिंड कापून पाहिल्यास त्याचे दोन भाग दिसतात. बाहेरचा व आंतील; बाहेरचा भाग तांबडा व आंतील भाग पांढरा असतो. हें सर्व इंद्रिय सूक्ष्म नळ्यांनींच बनलेलें आहे. मूत्रनलिका येथून निघून खालीं बस्तींत जाते, तिचें तोंड मूत्रपिंडाचे संयोगस्थानीं रुंद असतें, ह्मणून यास मूत्रपिंडाचा बस्ति असें ह्मणतात. या मूत्रपिंडाच्या बस्तींत आंतून दोन तीन नळ्या मूत्र आणणाऱ्या जोडलेल्या आहेत. या नळ्यांस आंत १०।१२ सूक्ष्म नळ्या जोडलेल्या आहेत. या सूक्ष्म नळ्यांमध्यें अत्यंत सूक्ष्म व सरळ अशा नळ्यांचीं टोकें आलेलीं असतात. त्या शंक्वाकार आहेत. या सरळ सूक्ष्म नळ्यांतून मूत्र टिबकतें.



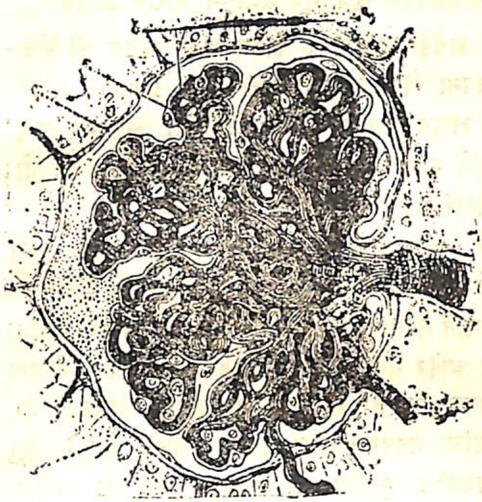
मूत्रपिंडाचा उभा छेद

१ मूत्रपिंडाचा बस्ति २ मूत्रनळ
३ मूत्रपिंडबस्तीस जोडलेल्या नळ्या
४ शंक्वाकार सूक्ष्म नळ्या
५ मूत्रपिंडाची नाभि.

मूत्रपिंडांत वरचे बाजूस सूक्ष्म कणदार पिंड आहेत, त्यांस मूत्रजनक कण असें ह्मणतात. या कणांतही सूक्ष्म वेडीं वाकडीं नळ्यांचींच वेटोळीं आहेत; त्यांपासून एकेक नळी वेडीवाकडी, कोठें बारीक, कोठें रुंद, अशी निघते. इचे आंतील बाजूस आवरणकलेचें आवरण असून बाहेर केशवाहिन्यांचें जाळें आहे. येथें मूत्र उत्पन्न होतें. पुढें या वाकड्या नळ्या वरील शंक्वाकार नळ्यांस जोडलेल्या आहेत.

मूत्रपिंडांत जी धमनी जाते, ती हृदयापासून निघणाऱ्या ज्या मोठ्या धमन्या आहेत, त्यांपासून निघते. ती मूत्रपिंडाच्या नाभींतून आंत शिरल्यावर तिचे मुख्य पांच फाटे बनतात. शंक्वाकार नळ्यांजवळ जाईपर्यंत त्यांस फिरून फिरून

फाटे फुटतात. तेथून दोन तऱ्हेच्या केशवाहिन्या निघतात. कांहीं; मूत्रपिंडाच्या बाहेरच्या भागाकडे जातात, व दुसऱ्या प्रकारच्या केशवाहिन्या सरळ व वाकड्या नळ्यांच्या आसपास पसरल्या आहेत; येथून सूक्ष्म शिरा निघून त्या एकत्र होत होत मोठी शीर बनून जी बाहेर पडते, ती शरीरांतील एका मोठ्या शिरेस मिळते.



मूत्रजनक कण

मूत्रनलिका—यांस गविन्यौ असें म्हणतात. या दोन आहेत, म्हणून गविन्यौ; एकास गविनी असें म्हणतात. ही प्रत्येक मूत्रपिंडापासून एकेक निघून बस्तीच्या आंतल्या बाजूस सोडलेली आहे. हिची जाडी काळ्या बोरूइतकी असते व लांबी बारा ते सोळा इंच असते. नलिकेंतून मूत्र बस्तीच्या पडद्यावर तिरपें टिबकतें. याचेवर तीन आवरणें आहेत. वरचे बाजूस श्वेततंतुमय, मध्यें स्नायूंचें, व आंत श्लेष्मल त्वचेचें आहे. याच्या श्लेष्मल त्वचेवर आवरणकलेचें अस्तर आहे. मूत्रनळ आंतड्याच्या मागील बाजूस आहेत. मूत्र एकेक थेंब जें तयार होतें, तें मूत्रपिंडाच्या बस्तींत सांचतें, व तेथून थेंबथेंब मूत्राशयांत टिबकतें. याचेबद्दल प्रमाण असें कांहीं सांगतां येत नाहीं. तरीपण दोन तीन थेंब एकेका मिनिटानें पडतात. मूत्रपिंडाचे बस्तीचे तोंडावर एक उंचवटा आहे. याचेवरून मूत्राचा थेंब जातो. मूत्रनलिकेचें तोंड थेंब पडून गेल्यावर बंद होतें. मनुष्य निजला असतां कांहीं वेळ मूत्र मूत्रनलिकेंत सांचतें व हळुहळु मूत्राशयांत जातें, किंवा उठून बसतांच एकदम मूत्राशयांत जातें. मूत्रनलिकेंतही अन्ननलिकेप्रमाणें संकोचनाची गति आहे. त्यामुळें मूत्र खालीं जाण्यास मदत होते;

शिवाय जोराचा श्वास घेतल्यानें, शरीर ताणल्यानें, जोरानें व्यायाम केल्यानें, व जेवण झाल्यावर पंधरा वीस मिनिटेंपर्यंत मूत्र मूत्राशयांतून जोरानें उतरतें.

बस्ति—यास मूत्राशय असेंही म्हणतात. कारण बस्ति म्हटलें कीं पोटाच्या खालच्या भागाचीही कल्पना येतें. तथापि दोन्ही नांवें प्रचारांत आहेत. मूत्राशयाचा वरचा भाग मोठा असून खालचा भाग अरुंद होत आलेला आहे. अरुंद भागास बस्तीची ग्रीवा असें म्हणतात. मूत्राशय भरलेला असेल तर मोठा असतो व रिकामा असेल तेव्हां लहान होतो. तो फार भरून फुगतो तेव्हां नाभीच्या वरही येतो. याजवर चार आवरणें आहेत; एक रसत्वचेचें, दुसरें स्नायूंचें, तिसरें उपश्लेष्मल कलेचें आणि चौथें श्लेष्मल कलेचें. याच्या ग्रीवेजवळ वर्तुलाकार स्नायूंचें कडें आहे. यानें तें तोंड बंद केलें जातें. मूत्र बाहेर येतांना हे स्नायु सैल पडतात व मूत्र बाहेर येतें. तेथील श्लेष्मल कलेंत पुष्कळ श्लेष्मल पिंड आहेत. हे याच्या ग्रीवेजवळ जास्त आहेत. मूत्राशयास रक्तवाहिन्या, लसिकावाहिन्या व मज्जातंतु यांचा भरपूर पुरवठा आहे. याचेकडे येणारे तंतु स्वाधिष्ठानचक्र व गुदाच्या जवळील पृष्ठवंशरज्जु यांपासून निघालेले आहेत. या तंतूंवर पुष्कळ कमळें आहेत. मूत्राशयावरील स्नायूंच्या संकोचनानें मूत्र बाहेर येतें.

मूत्राशयाच्या ग्रीवेपासून मूत्रमार्ग निघतो. तो पुरुषांमध्यें ग्रीवेपासून शिश्नाच्या टोंकापर्यंत असतो. त्याची लांबी आठ इंच असते. त्याचे तीन भाग पडतात. पहिला भाग एक इंचापेक्षां जास्त लांब आहे. येथें कांहीं नलिकाविवरें, पुष्कळसे श्लेष्मलपिंड, कलायक पिंड, बस्तिग्रैवेयक पिंड आणि वीर्याशय हीं आहेत. यांचीं तोंडें मूत्रमार्गांत या भागांत सुटलीं आहेत; दुसरा भाग म्हणजे येथून त्वचेच्या बाहेर पडेपर्यंतचा भाग होय. तिसरा भाग शिस्नाच्या मधून शिस्नाच्या टोंकापर्यंत आहे. हा मार्ग फार अरुंद आहे. या मार्गांत पेन्सिलींतील शिसें जाऊं शकतें. या मार्गाचे आंत आवरणकलेचें अस्तर आहे. स्त्रियांमध्यें हा मार्ग म्हणजे योनीमध्यें योनिद्वाराचे वरचे बाजूस एक छिद्र असतें; येथेंही आंत आवरणकलेचें अस्तर आहे.

मूत्रपिंडाचे तंतु.

पृष्ठवंश-रज्जूच्या पाठीच्या भागांतून निघणारे ११, १२, १३ या तंतूंच्या

अग्रवर्ति मूळापासून तंतु निघून मूत्रपिंडाकडे जातात; वाटेंत निरनिराळे कमळां-मधून हे तंतू जातात. मूत्रपिंडाच्या प्रत्येक बाजूस एकेक चक्र आहे. या तंतूंमुळें रक्तवाहिन्या विस्तृत होतात; व आकुंचनही पावतात. आकुंचन करणारे तंतु पोटांतील व मूत्रपिंडांतील कमळांतून निघतात व विस्तृत करणारे तंतु, मणिपुर चक्र व मूत्रपिंडांतील कमळें यांपासून निघतात. मूत्राचें प्रत्यक्ष नियमन कर-णाऱ्या तंतूंबद्दल ज्ञान नाहीं. परंतु मूत्र स्रवण्याचें कार्य बऱ्याच अंशीं येथील केश-वाहिन्यांमधील रक्ताचे दाबावर अवलंबून आहे, असें वाटतें. परंतु रक्ताचे दाबावर हें सर्वस्वी अवलंबून नाहीं. येथील रक्तात गति उत्पन्न झाल्याशिवाय मूत्र स्रवत नाहीं.

मूत्रपिंडाचें मुख्य काम रक्तांतून मूत्र निराळें करणें हें होय. मूत्रपिंड मूत्र उत्पन्न करीत नाहींत. मूत्रजनक पिंडांभोंवतीं केशवाहिन्यांचीं जाळीं आहेत, व येथून ज्या केशवाहिन्या परत गेल्या आहेत त्या फारच सूक्ष्म असल्यामुळें येथें रक्तांचा दाब वाढतो. येथील मूत्रजनक पिंड पाणी व क्षार यांचें शोषण करतात. येथील आवरणकलेच्या चाळणींतून पाणी–गाळण्याप्रमाणें वाटेल तें शोषून घेतलें जात नाहीं. तर याचे ठिकाणीं कांहींएक प्रकारचींच द्रव्यें शोषण्याचा धर्म आहे. याचेमधून केव्हांही औजस पदार्थ जात नाहींत. मूत्रसत्व वगैरे शोषून घेण्याची शक्ति वांकड्या नळयांमध्यें आहे. मूत्रसत्वाचे प्रमाणावरही मूत्राचें प्रमाण अव-लंबून आहे. रक्त सावकाश फिरत असून मूत्रपिंडांतील रक्तांत मूत्रसत्वाचें प्रमाण जास्त असेल, तर मूत्र थोडें तरी उत्पन्न होतें.

मूत्र जास्त उत्पन्न होतें याचीं कारणें:—

(१) हृदयाची क्रिया जलद व जोरानें चालणें.

(२) जेव्हां मूत्रपिंडांखेरीज इतर ठिकाणच्या केशवाहिन्यांचें संकोचन होतें, तेव्हां. जसें–थंडीमध्यें त्वचेकडील वाहिन्यांचें संकोचन होतें.

इतर कारणें—

(१) जर मूत्रपिंडांचे तंतु वेगवेगळे केले तर धमन्या ढिल्या पडतात व येथें रक्ताचा दाब वाढतो. व मूत्र जास्त उत्पन्न होतें.

(२) मेंदूच्या चवथ्या विवराच्या पृष्ठसपाटीवर रक्तवाहिन्यांचें नियमन करणारें केंद्र आहे. त्यास जखम झाली किंवा तडाखा बसला तर मूत्रपिंडांतील

धमन्या सैल पडतात व यामुळें मूत्र जास्त उत्पन्न होतें.

मूत्रपिंडांतील मूतखड्यामुळें केव्हां केव्हां एकच मूत्रपिंड काढण्याची वेळ नेहमीं येते. तेव्हां एकच मूत्रपिंड काढल्यास राहिलेल्या दुसऱ्या मूत्रपिंडाचा आकार वाढतो, व तो मूत्रपिंड दोन्ही मूत्रपिंडांचें कार्य करतो; यामुळें कांहींच विकार होत नाहीं. जर दोन्ही मूत्रपिंड काढले, तर मूत्रसत्व वगैरे मूत्रांतून जाणारे क्षार रक्तांत सांचल्यामुळें मनुष्य थोडकेच दिवसांत मरतो. यामुळें आंकडी येते. तसेंच दोन्ही मूत्रपिंडांच्या धमन्या बंद करून मूत्रपिंडांत रक्त जाण्याचें बंद केलें तरीही मनुष्य मरतो. धमन्या सोडल्यावर प्रथम जें मूत्र उत्पन्न होतें, त्यांत औजस द्रव्य येतें.

जेव्हां मूत्राशयांत मूत्र सांचून मूत्राशय फुगतो, व त्याचा दाब त्या भागांत भासूं लागतो, तेव्हां लघ्वीस जावें असें वाटतें.

मूत्राशयाचे ज्ञानतंतुः—मूत्राशय भरल्याचें ज्ञान गुदस्थानच्या पृष्ठवंशरज्जूच्या दुसऱ्या व तिसऱ्या तंतूवाटे पृष्ठवंशरज्जूच्या या भागास व येथील धूसर मज्जेस उत्तेजित करतात. कमरेच्या भागापर्यंत वरून ज्याचा पाठीचा कणा बिघडला असेल त्यास मूत्राशय भरल्याचें ज्ञान होतें. यावरून कमरेच्या खालीं मूत्राशयाच्या ज्ञानतंतूंचे स्थान आहे. परंतु अशा माणसाच्या क्रिया त्यांना न कळत होतात.

मूत्राशयाच्या गतितंतूंचे दोन प्रकार आहेत.

(१) **हरिजिन्स तंतु**—हा फार महत्वाचा आहे. याच्या उत्तेजनानें मूत्राशयाचें आकुंचन होतें व मूत्रद्वार उघडतें.

(२) दुसरा प्रकार **स्वाधिष्ठानतंतु**—हे तंतु पृष्ठवंशरज्जूच्या कमरेच्या भागांतून निघून मूत्राशयाकडे जातात. मध्यें एका कमळामधून हे तंतु येतात. याच्यामुळें मूत्राशयाचें द्वार बंद होतें, व कांहीं ठिकाणीं मूत्राशय ढिला पडतो.

यावरून लघ्वीची क्रिया तंतूंच्या प्रतिक्रियेनें होते. परंतु प्रत्यक्ष आपल्या इच्छेप्रमाणें लघ्वी करतां येतें. पोटाचे स्वाधीन तंतु मूत्राशयावर दाब पाडतात व मूत्र बाहेर ढकलण्यास मदत करतात. लघ्वी आपल्या इच्छेनें होते; म्हणजे जेव्हां लघ्वी करण्याची इच्छा होते, तेव्हां पोटाचे स्नायूंचें आकुंचन होऊन ते मूत्राशयावर असा दाब पाडतात कीं, त्यामुळें प्रतिक्रिया सुरू होते. केव्हां मनांत

इच्छा होतांच ज्ञानतंतुमुळें उत्तेजित होऊन लघ्वी होते. शिस्न ताठणें ही सुद्धां क्रिया अशीच तंतूंच्या प्रतिक्रियेनें होते. तथापि मनोविकारामुळेंही ही क्रिया होते.

लघ्वीस वरचेवर जाण्याचीं कारणें—मूत्राशयांत सूज, दाह, भय वगैरे मनो-विकारांमुळें मेंदूवर परिणाम होऊन लघ्वीस वरचेवर जावें लागतें.

लहान मुलें अंथरुणांत न कळत मुततात. याचें कारण त्यांच्यामध्यें येथील मज्जातंतूंचें केंद्र पूर्ण व्यवस्थित नसतें.

मूत्र बंद होण्याचीं कारणें:-१ वाटेंत अडथळा, २ बस्तिप्रैवेयक ग्रंथि वाढणें, ३ मूत्रमार्ग बारीक होणें, ४ मूत्राशयाची शक्ति कमी होणें, व ५ मूत्रपिंडांत मूत्र उत्पन्न न होणें. पचनाचीं इंद्रियें बिघडलीं असतां व विशेषेंकरून यकृताचे त्याज्य भागाचें मूत्रसत्व बनविण्याची क्रिया बिघडल्यास त्याचेऐवजीं दुसरे पदार्थ मूत्राम्ल, मूत्रक्षार बनतात, व हे मूत्रांत आले असतां लघ्वी काळी होते, ती फार अम्ल असते व तिच्यांत विटकरासारखे घन पदार्थ खालीं बसतात; यामुळें मुतखडे बनतात. सर्व शरीरास क्षीणता येत असतां, एखादे वेळीं फाजील श्रम झाले असतां किंवा कंटाळा आला असतां मूत्रपिंडाचे विकार होतात; यामुळें लघ्वींतून श्वेतकल्क जातो. मज्जातंतूच्या विकारामुळें लघ्वींतून साखर जाते.

मूत्र जास्त उत्पन्न करणारीं औषधें मूत्रपिंडाची क्रिया वाढवून किंवा तेथील रक्ताचा दाब वाढवून किंवा तेथील तंतूस उत्तेजित करून किंवा रक्तांत क्षार वाढवून मूत्र जास्त उत्पन्न करतात.

मूत्र

एखाद्या सामान्य मनुष्यास २४ तासांत मूत्र सुमारें दीड शेर होतें. यांत सुमारें चार तोळे घन पदार्थ असतात. लघ्वीची परीक्षा करण्याकरतां २४ तासां-तील लघ्वी एकत्र करून तींतील कांहीं भाग घ्यावा.

मूत्राचा रंग थोडा पिवळट ह्मणजे वाळलेल्या गवताप्रमाणें असतो. यास थोडा वास असतो. निरोगी अवस्थेंतही तें ज्याप्रमाणें थोडें किंवा पुष्कळ असेल त्या-प्रमाणें त्याचा रंगही बदलतो. ह्मणजे मूत्रांतील क्षाराचें प्रमाण नेहमीं सारखें असतें. परंतु ऋतुमानानें जेव्हां मूत्र थोडें होतें तेव्हां तें दाट असतें. त्यामुळें त्यास रंग असतो; जेव्हां मूत्र पुष्कळ होतें, तेव्हां तें पातळ असतें व त्यामुळें तें पांढरें असतें. मूत्रास हा रंग मूत्ररंजक द्रव्यामुळें येतो. मूत्ररंजक द्रव्याचा रंग तांबूस

आहे. हें द्रव्य रक्तांतील रक्तरंजक द्रव्यापासून बनतें. पित्तांतील रंगीत पदार्थाचें आंतड्यांत रूपांतर होऊन मलरंजक द्रव्य बनतें व तें मलावाटे निघून जातें. परंतु फारच थोडें मूत्रावाटे जातें.

नेहमीं मूत्र अम्ल असतें. हा अम्लधर्म अम्लक्षार जो सिंधुस्फुरित त्यामुळें असतो. स्वतंत्र तेजाब येथें नसतें. मूत्राम्लें वगैरे मूत्रक्षाराच्या रूपानें सांपडतात. केव्हां केव्हां मूत्राची अम्लता कमी होते, किंबहुना मूत्र अगदीं उलट गुणधर्माचें ह्मणजे सक्षार असतें.

(१) पचनाचे वेळीं मूत्र सक्षार असतें. या वेळीं पोटांत पचनाकरतां अम्लें उत्पन्न होतात. यामुळें रक्तांत भस्में उत्पन्न होतात, व हीं भस्में मूत्रांत येऊन मूत्राचा अम्लधर्म नाहींसा करतात. याचे उलट, मनुष्य उपास करतो किंवा उपाशीं असतो, तेव्हां मूत्राचा अम्लपणा वाढतो.

(२) वनस्पत्याहारी मनुष्य व प्राणी यांमध्यें मूत्र सक्षार असतें. कारण वनस्पतींमध्यें अम्लक्षार असतात. त्यांच्यावर प्राणवायूचा परिणाम होऊन कर्बित क्षार बनतात. हे क्षार लघ्वींतून आल्यामुळें लघ्वी सक्षार असते.

लघ्वीचें विशिष्टगुरुत्व १०१५ ते १०२५ असतें. विशिष्टगुरुत्व १०१० पेक्षां कमी असल्यास मूत्रांत प्राण्याचें प्रमाण जास्त असतें व १०३० पेक्षां जास्त असल्यास त्या मनुष्यास ज्वर असतो किंवा मधुमेह असतो. मधुमेहांत १०५० पर्यंत विशिष्टगुरुत्व असतें. निरोगी अवस्थेंतही विशिष्टगुरुत्व १००२ पासून १०३५ पर्यंत असूं शकतें. पेय पदार्थ जास्त प्याल्यास १००२ असतें व घाम जास्त आल्यास १०३५ असतें.

निरोगी मनुष्याचें व रोज चार तोळे औजस अन्न खाणाऱ्याचे लघ्वींतील निरनिराळ्या द्रव्यांचें कोष्टक—

२४ तासांतील लघ्वी—	१॥ शेर १छ.	गंधकाम्ल	२ मासे
पाणी	१॥ शेर	मूत्रक्षार	५ गुंजा
घनपदार्थ	५ तोळे	क्रिटीनाईन	·।॥· गुंजा
एकूण	१॥ शेर १ छटाक	हर	११ मासे
मूत्रसत्व	३ तोळे	पालाश	२॥ मासे
मूत्राम्ल	६ गुंजा	सिंधु	५॥ मासे
साधें मीठ	१॥ तोळा	खट	२ गुंजा
स्फुरिकाम्ल	३॥ मासे	मग्न	२ गुंजा

लघ्वींत मुख्यतः पाणी, मूत्रसत्व व मीठ जास्त प्रमाणांत असतें. वरील कोष्टकांत धातु व निरनिराळीं अम्लें दिलीं आहेत, म्हणून फसण्याचा संभव आहे. परंतु अम्लें व धातू यापासून बनलेलीं भस्में यांच्या संयोगानें क्षार बनून ते मूत्रांत सांपडतात. स्वतंत्र धातु किंवा अम्लें सांपडत नाहींत.

शरीरांतील निरनिराळ्या ठिकाणची झिजून गेल्यामुळें त्याज्य झालेली कला मूत्रांतून जाते. परंतु मध्यंतरीं यांचीं पुष्कळ रूपांतरें होतात. जेथें जो भाग रक्तामुळें पोसून तयार होतो, तो भाग जीर्ण झाल्यानंतर रक्तांत विरघळून रक्तामधून यकृतांत आणला जातो. यकृतांत हे असे त्याज्य भाग एकत्र आणले जातात. मग त्यांच्यावर रासायनिक संस्कार करून ते मूत्रांतून सहज जातील असे बनतात. यांतील मुख्य द्रव्य मूत्रसत्व होय. हा पुन्हा विरघळून मूत्रपिंडांत नेला जातो व मूत्रांतून बाहेर फेंकला जातो. अशा प्रकारें मूत्रांत सांपडणाऱ्या कांहीं द्रव्यांचें स्वरूपवर्णन खालीं दिलें आहे.

मूत्रसत्वाचे स्फटिक



मूत्रसत्वः- याचें [क प्रा (न उ २) २] हें रासायनिक संक्षिप्त नांव होय. हा पाण्यांत व दारूंत विरघळतो. यास कांहीं खारट चव असते. याचे ठिकाणीं सामान्य धर्म आहे; म्हणजे हा अम्ल नाहीं व सक्षारही नाहीं. याचे स्फटिक सांपडतात. मूत्रसत्वाच्या रूपानें शरीरांतून जीर्णनत्र निघून जातो.

मूत्रांतील या सत्वाचें प्रमाण निश्चित नाहीं. जसें औजस अन्नाचें प्रमाण वाढवावें तसें मूत्रांत मूत्रसत्वाचेंही प्रमाण वाढतें. चार तोळे औजस अन्न खाणाऱ्याचे मूत्रांतून सव्वा तोळा मूत्रसत्व जातें. जेवण झाल्यावर ३ तासांनीं मूत्रसत्वाचें प्रमाण वाढतें. मूत्रांत हें सत्व शेंकडा ·०२ असतें.

मूत्रसत्व दोन तऱ्हेनें बनतें. आपण जें औजस अन्न खातों, त्यांतील कांहीं भाग शरीरांतील झिजलेल्या भागाची झीज भरून काढण्याकडे खर्च होतो. बाकीचें अन्न शरीरास उपयोगी पडत नाहीं. तें यकृतांत येऊन त्याचें मूत्रसत्व बनतें व तें लघ्वींतून निघून जातें. दुसरा मार्ग म्हणजे शरीराचे झिजलेले भाग

यकृतांत आणून त्याचें मूत्रसत्व बनवून ते लघ्वीवाटे शरीरांतून काढून टाकले जातात.

मूत्रसत्व यकृतांत बनतें, यास प्रमाणभूत गोष्टी खालीं दिल्या आहेतः—

(१) कांहीं प्राण्यांचें यकृत काढल्यावर त्यांचे मूत्रांत मूत्रसत्व सांपडत नाहीं. त्याचे ऐवजीं मूत्रवायु सांपडतो.

(२) जेथें यकृत काढलें असतां प्राणी मरतो, तेथें यकृतांतील कोष्टवाहिनी शीर तोडून मोठ्या शिरेस जोडिली असतां त्याचे मूत्रांत या सत्वाचे ऐवजीं मूत्रवायु सांपडला.

(३) मनुष्यांमध्यें यकृत जेव्हां बिघडतें, म्हणजे यकृताचा संकोच हा विकार होतो, तेव्हां मूत्रसत्वाचें प्रमाण कमी होतें व मूत्रांत मूत्रवायु सांपडतो. कावीळ वगैरे झाली असतां मूत्रांत मूत्रसत्व मुळींच सांपडत नाहीं. परंतु मूत्रवायु बऱ्याच प्रमाणांत सांपडतो. या वेळीं औजसाम्लेंही मूत्रांत सांपडतात. हीं आंतड्यांत उत्पन्न होतात. यकृत बिघडल्यामुळें यकृतांत पुढील संस्कार न झाल्यामुळें ते लघ्वींतून तसेच निघून जातात. हीं औजसाम्लें अन्नांतून पोटांत किंवा रक्तांत घातलीं व यकृत चांगलें असलें, म्हणजे याचें मूत्रसत्वांत रूपांतर होऊन तें मूत्रांतून जातें. यामुळें मूत्रांतील मूत्रसत्वाचें प्रमाण वाढतें. यावरून या औजसाम्लाचें मूत्रसत्वांत रूपांतर होतें. तसेंच मूत्रवायुकर्बितापासूनही हें मूत्रसत्व बनतें.

मूत्रवायु कोममधील पचनाचे वेळीं उत्पन्न होतो, व शरीरापासून उत्पन्न होणाऱ्या झिजेपासून बनतो. पुढें हा रक्तांतील कर्बद्विप्राणिल वायूशीं मिळून यापासून मूत्रवायुकर्बित किंवा मूत्रवायुकर्बीत बनतो. मूत्रवायुकर्बितांतील पाण्याचा एक अंश कमी झाला कीं मूत्रवायुकर्बीत बनतो व त्यांतीलही पाण्याचा एक अंश कमी झाला कीं मूत्रसत्व बनतें.

स्नायूंमधून मूत्रसत्व बनत नाहीं. याचे ऐवजीं **क्रिटाईन** बनतें. क्रिटाईनपासून मूत्रसत्व बनतें कीं काय हें माहीत नाहीं. स्नायूंच्या हालचालीमुळें औजस द्रव्याची झीज होत नाहीं. ज्या प्राणवायूच्या संयोगामुळें उष्णता उत्पन्न होऊन काम करण्याची शक्ति येते, तो कर्बद्रव्याचा प्राणवायूशीं संयोग, औजसद्रव्यांत मुख्य नत्र असल्यामुळें या औजसद्रव्याच्या झिजेहून, निराळा आहे.

हें मूलसत्व रक्तांत सांचलें व लघ्वींतून बाहेर गेलें नाहीं, तर मनुष्यास घेरी येते, आंचके येतात व तो मरतो. याचें कारण काय हें नक्की कळत नाहीं. कारण मूत्रपिंड काढले तर रोगी मरतो, पण त्यास आंचके येत नाहींत. मुतखड्यानें वगैरे मूत्र बंद झाल्यावर आंचके येत नाहींत. परंतु मूत्रपिंड चांगले असून लघ्वी पुष्कळ होते तरी लघ्वींत मूत्रसत्वाचें प्रमाण कमी होऊन तें रक्तांत सांचलें कीं आंचके येतात. कोणत्या विषानें हें होतें तें सांगतां येत नाहीं. शरीरांतील झिजेमध्यें कांहीं तरी विलक्षण द्रव्य उत्पन्न होतें त्यास. परंतु तें मूत्रपिंडांत होतें कीं शरीरांत आणखी कोठें होतें, तें समजत नाहीं.

मूत्रवायु.

मूत्रांत नेहमीं मूत्रवायु थोडासा सांपडतो. कारण रक्तांत मूत्रवायु असतोच. त्याचें मूत्रसत्व बनण्यापूर्वीं तो रक्ताबरोबर मूत्रपिंडाकडे येतो. रोज २४ तासांत मूत्रवायु $\frac{3}{4}$ गुंज जातो. मूत्रवायु कबींत रक्तांत घातला तर मूत्रांत मूत्रवायु न सांपडतां मूत्रसत्वाचें प्रमाण वाढतें. परंतु मूत्रवायु हारीतनें मूत्रवायूचें प्रमाण वाढतें.

नेहमीं मूत्रवायूचें प्रमाण अम्लें, भस्में व क्षारकल्प यांचेवर अवलंबून आहे. मधुमेहांतल्याप्रमाणें जेव्हां शरीरांत अम्लाचें प्रमाण वाढतें किंवा खाण्यांत अम्लें जास्त येतात, किंवा रक्तांत टोचून घालतात, तेव्हां मूत्रांतून मूत्रवायु जास्त जातो. नेहमीं मूत्रवायूचें मूत्रसत्व बनून मूत्रांतून जातें. अम्लें हीं शरीरास विषारी व अर्थात् घातुक असल्यामुळें यांचेपासून शरीराचें रक्षण करण्यासाठीं मूत्रवायूचें किंवा मूत्रसत्वाचें प्रमाण वाढतें.

परंतु जेव्हा शरीरांत क्षारकल्पाचें प्रमाण वाढतें, तेव्हां मूत्रांत मूत्रवायु मुळींच नसतो, परंतु मूत्रसत्वाचें प्रमाण वाढतें. म्हणून वनस्पत्याहारी मनुष्यांमध्यें मूत्रवायूचें प्रमाण कमी असतें; वनस्पत्याहारी प्राण्यांमध्यें मूत्रवायु नसतो, फार काय वनस्पत्याहारी प्राण्यांस जर नवसागर खावयास दिला तरीही मूत्रवायूचें प्रमाण त्यांचे मूत्रांत वाढत नाहीं, याचें मूत्रसत्वच बनतें. वनस्पत्याहारी गाय, घोडे वगैरे प्राण्यांस मांसाहारी प्राण्यांपेक्षां अम्लानें जास्त त्रास होतो व ते लवकर मरतातही; कारण त्यांच्या शरीरांत अम्लाची शक्ति कमी करण्याकरतां मूत्रवायु उत्पन्न होत नाहीं.

क्रिटाईन व क्रिटीनाईन.

क्रीटाईन हें स्नायूंत सांपडतें. याचेपासून मूत्रसत्व बनतें. हा पदार्थ मूत्रांत नेहमीं सांपडत नाहीं. परंतु उपास करूं लागल्यास, तीव्र तापांत, बायका बाळंतीण झाल्यावर, व इतर वेळीं जेव्हां स्नायूंची झीज सुरू होते, तेव्हां हा मूत्रांत सांपडतो. याची नेहमीं काय व्यवस्था लाविली जाते तें समजत नाहीं. कदाचित् मूत्रसत्वही बनत असेल. परंतु क्रिटाईन रक्तांत टोंचून घातल्यास तो तसाच बाहेर येतो. क्रिटाईनचें क्रिटीनाईन बनत असेल. पण तसें होणें हें माहीत असलेल्या नियमांच्या उलट आहे.

क्रिटीनाईन–हें मूत्रांत आढळतें. मूत्रसत्वाच्या खालोखाल हेंच औजस द्रव्य मूत्रांत सांपडतें. याचें मूत्रांतील प्रमाण कधींच व कशानेंही, म्हणजे खाणें, व्यायाम वगैरे यांत फरक केल्यानेंही, बदलत नाहीं. याचेबद्दल परस्परविरुद्ध व निर-निराळीं मतें आहेत. एकाचें मत–हें यकृतांत उत्पन्न होतें. परंतु दुसऱ्याचें मत बरेंच ग्राह्य आहे. तें हें कीं, औजस-द्रव्याच्या झिजेपैकीं एक प्रकारचें द्रव्य (ज्याचेबद्दल निश्चित ज्ञान नाहीं तें,) रक्तांतून यकृतांत येतें व यापासून यकृत क्रिटीनाईन बनवितें; पुढें तें स्नायूंमध्यें क्रिटाईन बनून सांठविलें जातें. व जास्त क्रिटाईन क्रिटीनाईनच्या रूपानें बाहेर मूत्रांतून फेकलें जातें. हें मतही सर्वांस मान्य नाहीं व यामध्यें क्रीटाईनचें काय होतें हें कळत नाहीं.

मूत्राम्ल.



मूत्राम्लाचे स्फटिक

मूत्राम्ल मनुष्याचे मूत्रांत फारच थोड्या प्रमाणांत सांपडतें. परंतु पक्षी व साप यांचे लघ्वींतून नत्र या रूपानेंच मुख्यत्वेंकरून बाहेर जातो. याचा भस्माशीं संयोग होऊन मूत्रक्षार बनून लघ्वींतून हें द्रव्य जातें, नुसतें जात नाहीं. मनुष्यांमध्यें याचें प्रमाण ४।५ गुंजा लघ्वींत सांपडतें. हें न विरघळणारें द्रव्य आहे. मूत्राम्ल मूत्रपिंडांत बनत नाहीं. पक्ष्याच्या यकृतांत मूत्रवायु व दुग्धाम्ल यांच्या संयोगापासून हें बनतें.

मनुष्य व इतर सस्तन प्राण्यांमध्यें सजीव परमाणूंतील जीवनशक्ति-सत्वावर प्राणवायूचा परिणाम होऊन मूत्राम्ल बनतें; शिवाय मांस व अशा तऱ्हेचीं अन्नें खाण्यानेंही मूत्राम्ल उत्पन्न होतें. कांहीं प्रकारचें अन्न रक्तांत श्वेतकण व त्यांमधील जीवनशक्तिसत्व वाढवून मूत्राम्ल उत्पन्न करतात. रक्तांतील श्वेतकण इतर कारणांनींही वाढतात. मूत्राम्ल उत्पन्न करणारे जंतु आहेत. ते यकृतांत व प्लीहेंत फार आहेत.

संधिवातांत मूत्राम्ल जास्त उत्पन्न होतें. हें मूत्रक्षाराच्या रूपानें मूत्रांतून जातें. याचेमुळें मूत्रपिंडांत व मूत्राशयांत खडे होतात. निरनिराळ्या लहान-मोठ्या सांध्यांतही मूत्रक्षार सांचतात व संधिवात होतो.

हिपॅरिक अम्ल.

मनुष्याच्या मूत्रांत याचा भस्माशीं संयोग होऊन हिपॅरिक अम्लाचे हिपॅरेट क्षार बनतात. मनुष्यामध्यें याचें प्रमाण थोडें असतें. गवत वगैरे खाणाऱ्या जनावरांत याचें प्रमाण जास्त असतें. कारण वनस्पतींत बेंझाईक अम्ल वगैरे असतात. याचा **ग्लिसीन**शीं संयोग होऊन हिपॅरिक अम्ल बनतें. हें बनतांना पाणी बनतें. ही क्रिया मूत्रपिंडांतच होते.


हिपॅरिक अम्लाचे स्फटिक

मूत्रांतील क्षार वगैरे खनिज पदार्थः—मूत्रांत मुख्यत्वेंकरून सिंधु पालाश खट, मग्न व नवसागर क्षाराचा धातू या धातूंशीं संयोग पावून हारील, स्फुरित, गंधकित व कर्बित क्षार बनतात. लघ्वींतून हे क्षार रोज दोन तोळे जातात. यांत साधें मीठ तोळा सवा तोळा असतें. लघ्वींत कांहीं क्षार अन्नांतून येतात, व गंधकित व स्फुरित क्षार रासायनिक फेरफारानें उत्पन्न होतात.

१ **हारित**—या जातीपैकीं मुख्य क्षार म्हणजे समुद्रांतील मीठ हें होय. रक्तांत मीठ घातलें तर कांहीं त्या दिवशीं व कांहीं दुसरे दिवशीं तें लघ्वींतून बाहेर येतें, व कांहींचा उपयोग आमाशयांतील पाचक रसांतील उज्ज हारीकाम्ल बनविण्याकडे होतो. हें द्रव्य शरीरांतून फिरत असतां शरीरांत निरनिराळे

रस उत्पन्न करण्यास व रासायनिक फेरफारास उत्तेजन देतें.

२ गंधकित क्षार—यापैकीं मुख्यक्षार सिंधु व पालाश यांच्या संयोगानें बनलेले होत. हे क्षार अन्नाबरोबर पोटांत फारच थोडे जातात. यांस कडवट चव असते. म्हणून या क्षारांनीं युक्त असें अन्न खात नाहींत. हे क्षार रोज मूत्रांत एक ते तीन मासे असतात.

औजस अन्नाच्या रासायनिक फेरफारापासून हे क्षार उत्पन्न होतात, व मूत्र-सत्वाबरोबर बाहेर जातात. आंतड्यांत होणाऱ्या कुजण्याच्या क्रियेपासूनही हे क्षार उत्पन्न होतात. हे विषारी क्षार आहेत. परंतु पोटांत निरुपद्रवी बनतात.

३ कर्बित क्षार—सिंधु, खट, मग्न व नवसागराचा धातु या धातूंच्या संयोगानें हे क्षार बनून सक्षार मूत्रांत असतात. हे अन्नांतील कर्बित क्षारापासून व वनस्पतींतील अम्लांपासून बनतात. म्हणून वनस्पतींवर राहणाऱ्या प्राण्याच्या व मनुष्याच्या मूत्रांत हे सांपडतात. यामुळेंच त्यांचें मूत्र सक्षार असतें. कर्बित क्षार असलेलें मूत्र कांहीं वेळ ठेवल्यास फेसाळतें व खालीं खटकर्बित व खटस्फुरित क्षारांचा सांका बसतो.

४ स्फुरित—या प्रकारचे क्षार नेहमींच्या लघ्वींत दोन प्रकारचे असतात.

१ सक्षार स्फुरित—सिंधुस्फुरित हा पुष्कळ असतो व पालाशस्फुरित हे कमी असतात.



स्फुरित क्षाराचे स्फटिक

२ खनिज स्फुरित—खटस्फुरित हे पुष्कळ असतात व मग्नस्फुरित हे फार थोडे असतात.

याचेमध्यें पुष्कळ प्रकार आहेत.

अम्लमूत्रांत याच्या अम्लक्षारामुळें अम्लता येते. ते क्षार म्हणजे सिंधु-द्वि-उज्ज-स्फुरित व खट-द्वि-उज्ज स्फुरित हे होत.

जें मूत्र अम्ल नाहीं व सक्षार नाहीं त्या मूत्रांत वरील क्षारांशिवाय द्विसिंधु-उज्ज-स्फुरित, खट-उज्ज-स्फुरित, व मग्न-उज्ज-स्फुरित क्षार आढळतात.

सक्षार मूत्रांत याचेशिवाय किंवा याचेऐवजीं सिंधुस्फुरित, खटस्फुरित

व मग्नस्फुरित हे आढळतात.

खनिज स्फुरित क्षाराचा सांका लघ्वींत मूत्रवायु घालून लघ्वी सक्षार केल्यामुळें बसतो. मूत्र तसेंच बरेच वेळ ठेवल्यानें कुजावयास लागून मूत्रसत्वापासून मूत्रवायु बनतो; या वेळीं खनिज स्फुरिताचा सांका खालीं बसतो. मूत्र कुजतांना मूत्रवायु मग्नस्फुरित व खटस्फुरितचा पांढरा सांका खालीं बसतो.

नेहमींची लघ्वी उकळली असतां सांका बसत नाहीं. परंतु खटस्फुरितचा सांका बसतो. हें श्वेतकल्क असावें असें दिसतें. परंतु हा सांका ॲसेटिक-अम्लानें विरघळतो. परंतु यानें श्वेतकल्क विरघळत नाहीं.

मूत्रांत स्फुरिकाम्ल अन्नांतील स्फुरित क्षारापासून येतें, किंवा शरीरांतील रासायनिक फेरफारांपासूनही उत्पन्न होतें. मूत्रांत प्राणिज स्फुरितक्षारही असतात.

मूत्र कांहीं वेळ तसेंच ठेवलें असतां ज्याचा खालीं सांका बसतो, अशीं द्रव्यें ह्मणजे रक्तांतील कण, पू, कफ, आवरणकलेचे सजीव परमाणु, शुक्रजंतु, मूत्रमार्गांतील रोगामुळें निघालेले नळ्यांचे तुकडे, कुजलेले कांहीं पदार्थ–आंतड्यांत कांहीं बांडगुळाप्रमाणें वाढणारे जंतु, व दुसरे रासायनिक पदार्थ–मूत्राम्ल, मूत्रक्षार, दुसरे क्षार–खट-आक्झलेट, खटकर्बित, खटस्फुरित हे होत. केव्हां केव्हां ल्युसीन, टिरोसीन, सिस्टीन वगैरे सांपडतात. याची परीक्षा रासायनिक तऱ्हेनें व सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें करतां येते. याबद्दल मूत्रपरीक्षेचे वेळीं लिहूं.

मूत्रपरीक्षा.

ही एक महत्वाची परीक्षा आहे. कारण याचे योगानें पुष्कळ रोगांचें निश्चित ज्ञान होतें. ही तीन प्रकारें करितां येतेः–(१) लघ्वी नुसती पाहणें, (२) तिची रासायनिक क्रियेनें परीक्षा करणें, व (३) सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें परीक्षा करणें. पैकीं मूत्र नुसतें पाहून परीक्षा करावयाची म्हणजे यापासून काय काय माहिती मिळते ती पाहूं.

(१) लघ्वीचा रंग पाहून व त्याचा वास घेऊन कळतो. स्वाभाविक लघ्वी वाळलेल्या गवतासारखी असते. उन्हाळ्यांत वगैरे लघ्वी थोडी होते, तेव्हां ती जास्त पिवळी असते; व हिवाळ्यांत किंवा थंडीच्या दिवसांत पाण्यासारखी असते. या वेळीं हिचा पिवळेपणा कमी असतो; किंवा नसतोही. शिवाय लघ्वींत रक्त असल्यास ती लाल किंवा काळी असते. तसेंच तीव्र ताप, हृदयाचे रोग व फुप्फु-

साचे रोग वगैरेमुळें लघ्वी लाल असते; मधुमेह, पांडुरोग, गर्भाशयोन्माद यांत ती रंगहीन असते. निरनिराळ्या औषधांनींही लघ्वीचा रंग बदलतो. सोनामुखीनें लघ्वी हिरवीपिवळी होते, मंजिष्ठानें लाल होते, सँटोनाईननें पिवळीजर्द होते, तसेंच पित्तानें पिवळी होते. कफ, पू, स्फुरित क्षार यांनीं ती पांढरी होते, परंतु गढुळ असते. लघ्वींत क्षार, पू, रक्त, कफ वगैरे असल्यास ती शांत झाल्यावर यांचा थर बुडाशीं बसतो. मूत्राशयाच्या रोगामुळें मूत्र होतांच त्याला घाण येते.

मूत्रल औषधानें, सरदीमुळें, पाणी फार प्याल्यानें, दारूमुळें, बहुमूत्रांत, मधुमेहांत, गर्भाशयोन्माद, वृषणाचा संकोच या रोगांत, ज्वर वगैरे रोगांचे शेवटीं व भयामुळें लघ्वी जास्त होते; आणि ज्वर, मूत्रपिंडाचा दाह, अतिसार, आमांश, पटकी, स्वेद यानें लघ्वी कमी होते.

मूत्राचें विशिष्टगुरुत्व १०१५ ते १०२५ अंश असतें. विशिष्टगुरुत्व पाहणें ह्मणजे एका काचेच्या पेल्यांत लघ्वी घालून त्यांत विशिष्टगुरुत्व पाहण्याची नळी घातली असतां विशिष्टगुरुत्व समजतें. परीक्षा पाहण्याकरतां लघ्वी घेणें ती २४ तासांची घ्यावी. लघ्वींत श्वेतकल्क असेल तर विशिष्टगुरुत्व कमी असतें व साखर असेल तर विशिष्टगुरुत्व जास्त असतें.

लघ्वींत प्राणवायु, नत्र व कर्बद्विप्राणिल वायु हे असतात.

नेहमीची लघ्वी अम्ल असते. ती विकारामुळें सक्षार असते किंवा या दोन्ही गुणांनीं रहित असते. जेवल्यानंतर सक्षार असते व उपासानें ती अम्ल असते.

अम्ल मूत्रांत	सक्षार मूत्रांत
मूत्राम्ल, मूत्रक्षार खट-आक्झलेट, सिस्टिन, ल्युसीन, टिरोसीन, खट-स्फुरीत हे सांपडतात.	खटस्फुरित, त्रिमल-स्फुरित, खट-उज्जन-स्फुरित, मग्न-स्फुरित, खट-कर्बित, मूत्रवायु, मूत्रक्षार, ल्यूसीन, टिरोसीन सांपडतात.

याची ही परीक्षा करण्याकरतां अस्मानी व पिवळ्या रंगाचे कागद मिळतात. अस्मानी रंगाचा कागद ताज्या लघ्वींत घातल्यावर तो लाल झाला तर ती अम्ल समजावी; व पिवळ्या रंगाचा कागद घातला असतां तो तांबडा झाला तर ती सक्षार आहे, असें समजावें; हे दोन्ही कागद तींत घातल्यावर त्यांचा रंग बदलला नाहीं तर ती अम्ल नाहीं व सक्षार नाहीं असें समजावें. लघ्वी

मूत्रवायूमुळें सक्षार असल्यास तांबडा झालेला कागद हवेंत थोडा वेळ सुकूं द्यावा. म्हणजे कागदाचा तांबडा रंग निघून जाईल. लघ्वी एकदोन दिवस राहिली तर तीस घाण सुटते, ती सक्षार बनते व तिच्या तळाशीं गाळ बसतो.

लघ्वीची रासायनिक परीक्षा—या परीक्षेनें लघवींतील कोणत्याही द्रव्याचें निश्चित प्रमाण कळतें.

१ **मूत्रसत्व**—लघ्वी थोडी कढवावी; व यांत थोडें नत्राम्ल घालावें म्हणजे मूत्रसत्वयुक्त नत्रित क्षाराचे स्फटिक बनतात. हे पाण्यांत विरघळून प्राणिज कोळशांतून गाळल्यावर त्यांचा रंग जातो. फिरून त्याचे स्फटिक बनतात. यांत बेरीयम कार्बोनेट घातला असतां बेरीयम नैट्रेट व याचे शुद्ध स्फटिक बनतात.

२ **मूत्राम्लः**—बशींत लघ्वी थोडी घेऊन तींत थोडें नत्राम्ल घालून तापवावें, म्हणजे तीस पिवळा रंग येईल. तींत मूत्रवायु घातल्यास तीस चकचकित जांभळा रंग येईल. याचे स्फटिक वाळूप्रमाणें पण तांबूस असतात.

३ **मूत्रक्षार**—मूत्राम्लाचा क्षाराशीं संयोग होऊन मूत्रक्षार बनतात. लघ्वी दाट असेल तर किंवा ज्वरांत किंवा ती कांहीं वेळ ठेवल्यास तींतील सांका खालीं व बाजूला बसतो. लघ्वी तापविल्यानें हा गाळ विरघळून जाईल. याचे स्फटिक पिवळ्या रंगाचे असतात.

४ **केलश्यम ऑक्झलेट**—याच्या स्फटिकाचा आकार डंबेलससारखा असतो. याचे स्फटिक उज्जहारिकाम्लांत विरघळतात; परंतु मूत्रवायु व ॲसेटिक अम्ल विरघळत नाहीं.

५ **क्रिटीनाईन**—लघ्वींत मर्क्युरिक क्लोराईड घातल्यानें याचा सांका खालीं बसतो व तें निराळें काढतां येतें.

६ **सिस्टिन**—याचे रंगरहित षट्कोणी स्फटिक असतात. पण ते फारच थोड्या वेळा आढळतात. हें अम्ल लघ्वींत आढळतें. याची रेती किंवा मुतखडे बनतात. हा विकार वंशपरंपरेनें आढळतो. याचे षट्कोणी स्फटिक सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें ओळखतां येतात.

७ **हारिल क्षार**—लघ्वींत नत्राम्ल व काडीखार घातला असतां काडीखाराचा पांढरा सांका खालीं बसतो; व तो मूत्रवायूंत विरघळतो.

८ **गंधकित**—लघ्वींत उज्जहारिकाम्ल घालावें. व बेरियम क्लोराईड मिस-

ळावें; ह्मणजे बेरियम सल्फेटचा पांढरा सांका खालीं बसतो.

९ स्फुरित—हे सक्षार लघ्वींत आढळतात. मूत्राशयांतच लघ्वी फेसाळल्यामुळें ती सक्षार होते, किंवा कांहीं वेळ ठेवल्यास ती सक्षार होते. या वेळीं मूत्रसत्वाचा मूत्रवायु बनतो व खनिज स्फुरित खालीं बसतात. याचे चार प्रकार आहेत. याचे स्फटिक ॲसेटीक अम्लांत विरघळतात व विरघळतांना फसफसत नाहींत. पू व स्फुरित क्षार हे सारखेच दिसतात. परंतु सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें ते निराळे ओळखतां येतात.

१ यांत मूत्रवायु मिसळावा म्हणजे खट-स्फुरितचा व मग्न-स्फुरितचा पांढरा स्फटिकाकार सांका बसतो. कांहीं वेळ लघ्वी स्वस्थ ठेवल्यावर सांका जास्त चांगला बसतो. पण सिंधुस्फुरित व पालाशस्फुरित विरघळलेलेच असतात.

२ लघ्वींत निम्मा भाग नत्राम्ल घालावें व ॲमोनियम मालिब्डेट घालावें व उकळावें; म्हणजे पिंवळे स्फटिक खालीं बसतात.

१० खट कर्बित—हें थोड्या वेळां आढळतें. हें सक्षार लघ्वींत आढळतें. याचे बिस्किटाप्रमाणें स्फटिक आढळतात. गवत वगैरे खाणाऱ्या प्राण्यांच्या लघ्वींत हें आढळतें. हे ॲसेटिक अम्ल व उज्जहारिकाम्लांत विरघळतात व विरघळतांना फसफसतात.

११ औजस द्रव्यें—नेहमींच्या लघ्वींत औजस द्रव्यें नसतात. मूत्रपिंडांच्या विकारामुळें श्वेत कल्क जातो. यांत दोन प्रकार आहेत. १ रक्तद्राव–श्वेतकल्क व २ रक्तद्राव–बीजसार. परंतु रक्तद्राव–श्वेतकल्क लघ्वींत आढळतो. व बीजसाराचे कण मोठे असल्यामुळें जेव्हां मूत्रपिंड जास्त बिघडतात, तेव्हां बीजसार लघ्वींत आढळतो.

मार्गांत कोठें पू झाला असेल किंवा पुवाचें पृथग्भवन होत असेल तर लघ्वींत मांसघटक द्रव्य सांपडतें.

आतां श्वेतकल्काची परीक्षा कशी करतात तें पाहूं. १ प्रथम एका कांचेच्या नळींत लघ्वी घेऊन त्यांतील वरच्या भागांतील लघ्वी उकळावी. अम्ल असेल तर श्वेतकल्काच्या गाठी बनतात. श्वेतकल्क थोडें असेल तर खालची लघ्वी थंड असलेमुळें स्वच्छ असते व वरचे भागांतील गढूळ होते.

२ यांत थोडे ॲसेटिक अम्लाचे थेंब घातले तर श्वेतकल्क विरघळत नाहीं;

पण स्फुरित क्षार विरघळतात.

३ लघ्वी अम्ल नसेल तर तींत ॲसेटिक अम्ल घालून अम्ल करावी व ती ऊन करावी. म्हणजे स्वच्छ असलेली लघ्वी गढुळ होईल. हा गढुळपणा श्वेतकल्कानें येतो. थंड झाल्यावर सांका खालीं बसेल. स्फुरित क्षार असतील तर त्यांचाही सांका खालीं बसेल. ऊन केलेल्या लघ्वींत तीव्र नत्राम्ल घातल्यास स्फुरितचा सांका विरघळून जाईल व श्वेतकल्काचा सांका तसाच कायम राहील.

४ एका नळींत नत्राम्ल घालून त्यावर अगदीं सावकाश लघ्वी ओतावी. या दोन द्रव्यांच्या संयोगाचे ठिकाणीं पांढरा वर्तुळाकार सांका दिसेल. याचे योगानें श्वेतकल्क थोडा असला तरी समजतो.

५ श्वेतकल्कामुळें लघ्वीचें विशिष्टगुरुत्व कमी असतें. श्वेतकल्क तींतून जसजसा जास्त जाईल तसतसें शरीरास जास्त भय आहे असें समजावें.

१२ साखर—साखर लघ्वींत विरघळून गेलेली असते. मधुमेहाच्या रोगांत लघ्वींत साखर जाते व ती मधुशर्करा असते. मूल अंगावर पीत असतांना स्त्रियांच्या लघ्वींत दुग्धशर्करा सांपडते. यामुळें लघ्वी जास्त होते व तिचें विशिष्टगुरुत्व जास्त असतें. या वेळीं कित्येक तोळे साखर जाते. आणि लघ्वी रंगानें पाण्यासारखी व गोड असून तीस मधासारखा वास येतो.

१ लघ्वींत श्वेतकल्क असेल तर ती ऊन करून गाळून घ्यावी, म्हणजे श्वेतकल्क निराळा निघेल. नंतर ती नळींत घेऊन तींत मोरचुताच्या पाण्याचे २।४ थेंब टाकावे व तिच्या निम्में लायकर पोटॅश घालावें. हें मिश्रण तापविलें असतां यांत साखर असेल तर नळीच्या तळाशीं नारिंगी रंगाचा सांका बसेल.

२ गाळलेलें मूत्र थोडेंसें घेऊन त्यांत तितकेंच लायकर पोटॅश घालून तें उकळावें. आंत साखर असेल तर त्यास काळसर तांबडा रंग येईल.

३ साखर थोडी असेल तर ती वरील परीक्षेनें कदाचित् समजणार नाहीं. यामुळें लघ्वींत साखर किती आहे तें प्रमाण काढण्यासाठीं डॉ. पेव्ही याच्या परीक्षेनें परीक्षा केली असतां साखरेचें प्रमाण निश्चित समजतें. यासाठीं प्रथम खालील मिश्रण तयार करावें.

मोरचूत	१८।	गुंजा
पोटॅसिक सोडा टार्टरेट	८९	गुंजा

कॉस्टिक पोटॅश	८९	गुंजा
कडक ॲमोनिया मिश्रण	१५	तोळे
पाणी	५०	तोळे

प्रथम कॉस्टिक पोटॅश व टार्टरेट हे थोड्याशा पाण्यांत विरघळवून, मोरचूत निराळ्या पाण्यांत ऊन करून विरघळवावें. नंतर हीं द्रावणें मिश्र करून तें मिश्रण थंड झालें म्हणजे त्यांत ॲमोनिया मिसळावा, व शेवटीं बाकीचें पाणी मिसळावें. यास काळा रंग येतो. यांतील पावणे दहा मासे मिश्रणांत $\frac{3}{80}$ गुंज साखर टाकल्यास या मिश्रणाचा रंग जातो. यावरून मूत्रांतील साखरेचें प्रमाण काढतां येतें. म्हणजे ६॥ तोळे मिश्रणाचा मूत्रांतील ३ गुंजा साखरेनें रंग जाईल. यावरून सर्व मूत्रांतील साखर काढतां येते.

१३ पित्त—कावीळ वगैरे रोगांत मूत्रांत पित्त आढळतें. या वेळीं मूत्र काळसर पिंगट किंवा हिरवट होतें. विकार फार वाढला तर काळें होतें.

याची परीक्षा:—लघवीचे थेंब एका कांचेच्या बशीवर टाकावे व त्याच बशीवर नत्राम्लाचे थेंब निराळ्या जागीं टाकावे व या दोहोंचा स्पर्श होईल अशा बेतानें बशी खालवर हालवावी. म्हणजे ज्या ठिकाणीं यांचा संयोग होईल त्या ठिकाणीं हिरवा जांभळा व शेवटीं लाल रंग आला तर लघ्वींत पित्त आहे असें समजावें.

२ लघ्वींत गंधकाम्ल घालून वरून साखरेच्या सरवताचा एक थेंब टाकावा. जर किरमिजी तांबडा रंग आला तर लघवींत पित्त आहे असें समजावें.

३ लघ्वींत पाणी घालून वरून नत्राम्ल घातलें तर तीस हिरवा रंग येतो.

१४ रक्त--मूत्रमार्गांत कोठें जखम होऊन त्यांतून रक्त आल्यास लघवींत रक्त येतें. असें रक्त आल्यास लघवीस रंग तांबडा किंवा काळसर असतो. सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें याचे कण ओळखतां येतात. रक्त विशेष असेल तर लघ्वी शांत झाल्यावर ते खालीं बसतील. लघ्वी ऊन केल्यावर रक्तांतील श्वेतकल्क थिजल्यामुळें भोळा होईल. पित्तानें वगैरे लघवी लाल असल्यास पित्त खालीं बसणार नाहीं.

१५ कफ व आवरणकलेचे कण हेही नेहमीं लघ्वींत असतात. पुष्कळ तास लघ्वी स्थिर ठेवल्यानें याचा गाळ त्यांत दिसून येईल. परंतु जर ते विशेष

असतील तर लघवी ताकासारखी पांढरी दिसते. अशी लघवी नेहमीं सक्षार असते. मूत्राशयाच्या दाहांतही कफ जातो. लघवींत लायकर पोटॅश मिसळल्यानें कफ घन होतो. याचे कण व चरबीचे कण सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें दिसतात. लघवींतून केव्हां केव्हां चरबी पुष्कळ जाते. तेव्हां लघवी दुधासारखी आणि गढुळ असते.

१६ पू—पू असेल तर मूत्र गढुळ असतें. याचे कण सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें ओळखतां येतात. फार पुवानें मूत्र गढूळ, चिकट व दुर्गंधयुक्त असतें.

मूत्रांत लायकर पोटॅश घातल्यास पुवाचे धाग्यासारखे चिकट गोळे बनतात. त्यांत कफ विरघळतो.

मूत्रांतून केव्हां केव्हां वीर्य जातें. तें मूत्राच्या शेवटीं जातें. याचे जंतु सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें ओळखतां येतात. तसेंच मूत्रपिंडांच्या रोगांत मूत्रनळ्यांच्या खरपुड्या मूत्रांतून जातात, त्याही सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें ओळखतां येतात.

सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें पुष्कळ परीक्षा होते. ज्यांचा सांका खालीं बसतो त्यांची परीक्षा करतां येते.



फारच कठीण आहे. यास अवभासिनी म्हणतात. याचे खालचे बाजूस जो पदर आहे तो वाटोळ्या सजीव परमाणूंचा असतो. यास लोहिता असें ह्मणतात. याचे खालचे पदरास श्वेता असें ह्मणतात. याचे सजीव परमाणु चापट असतात; याचे खालचे पदरास ताम्रा ह्मणतात. निरनिराळ्या मनुष्यांच्या त्वचेचा जो निरनिराळा रंग असतो, त्या रंगाचे कण याच शेवटच्या पदरांत असतात. खरचटल्यानें वगैरे जिथे पांढरे पापुद्रे जाऊन, रक्त न येतां कांहीं पाणी जातें व आग होते, ती ही बाह्यत्वक् होय.

हे चारी पदर आवरणकलेचे आहेत. यांची वाढ खालून होते. वरले थर जसजसे जातात, तसतसे खालचे थर वरल्या थरांचें रूप धारण करतात. कारण या बाह्यत्वक्‌मध्यें रक्तवाहिन्या व लसिकावाहिन्या नसल्यामुळें रक्तामुळें किंवा लसिकेमुळें त्यांचें पोषण होणें शक्य नाहीं. अगदीं खालच्या पदरांत मज्जातंतूंचे बारीक धागे आहेत.

मुख्यत्वचा-ही संधानक कलेची बनलेली आहे. ती रेषामय असून स्थितिस्थापक व चिवट आहे. ह्मणून त्वचा ओढतां येते व लांबआखुड होऊं शकते. हिचे तीन पदर आहेत. यांपैकीं वरला पदर संधानक कला, रक्तवाहिन्या व तंतु यांचा बनलेला आहे. यास वेदिनी असें ह्मणतात. दुसरा पदर तंतूंचा आहे. त्यास रोहिणी असें ह्मणतात. तिसरा पदर अंगत्वचेचा आहे. त्यास स्थूला असें ह्मणतात. याचेखालीं उपत्वचा आहे. या उपत्वचेमध्यें चरबी किंवा मेद असतो. खऱ्या त्वचेच्या वरल्या थरांत मज्जातंतु दाट आहेत व खालचे थरांत विरळ आहे.

खऱ्या त्वचेच्या वरल्या थरांत स्पर्शांकुर आहेत; हे लहानलहान उंचवटे आहेत. यांचेमुळें स्पर्शज्ञान होतें. कारण यांचे आंत ज्ञानतंतु व केशवाहिन्या आहेत. यांचा आकार $\frac{1}{2}$ इंच असतो. जेथें हाताचीं बोटें वगैरे ठिकाणीं हे स्पर्शांकुर जास्त आहेत तेथें स्पर्शज्ञान चांगलें असतें; व जेथें पाय वगैरे ठिकाणीं स्पर्शांकुर कमी आहेत, तेथें स्पर्शज्ञान कमी असतें. वृषणाची पिशवी, शिस्न, स्तन वगैरे ठिकाणीं स्वतंत्र बिनपट्टयाचे स्नायु आहेत. यामुळें त्यांचें आकुंचन होतें. प्रत्येक केसास निरनिराळे स्नायूंचे तंतु चिकटलेले आहेत.

नखें-बाह्यत्वक्‌चा दुसरा थर जो लोहिता, त्याची वाढ होऊन व तो कठीण बनून नखें बनतात. याचे मुळावर बाह्यत्वक् आलेली असते. नखाचे खालच्या

त्वचा, केस, नखें वगैरे.

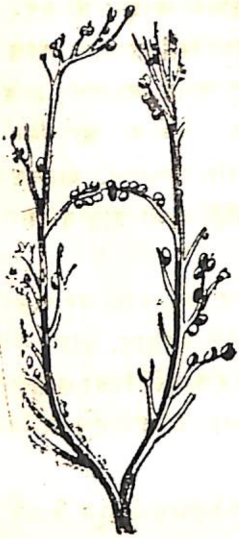


त्वचेचा छेद.

१ बाह्यत्वक्, २ खरी त्वचा, ३ स्वेदनळ, ४ स्वेदोत्पादक पिंड, ५ मेदाचे गोळे, ६ केशगुहा, ७ स्निग्ध रसपिंड, ८ स्नायूचे पडदे.

त्वचेचे तीन भेद आहेत. १ एक वरील बाह्यत्वक्, २ दुसरी आंतील खरी त्वचा, ३ तिसरी उपत्वचा.

जी **बाह्यत्वक्** आहे, तिचे चार पदर आहेत. वरील पदर फार कठीण आहे. तळहात, पावलें वगैरे ठिकाणीं, जेथें घर्षण जास्त असतें, तेथें तर हा पदर



स्पर्शांकुर

खऱ्या त्वचेंत पुष्कळ केशवाहिन्या आहेत. परंतु येथें स्पर्शांकुर नाहींत. नखांचे मुळाशीं रक्तवाहिन्या कमी असतात. आज नखें बोटांच्या टोकांचें रक्षण करतात, परंतु पूर्वी नेहमींच्या व्यवहारांत उपकरण ह्मणून व संरक्षक ह्मणून हल्ला करण्यास हत्यारांसारखा नखांचा उपयोग करीत असत.

केस—केस बाह्यत्वक्पासून बनतात. केस कठीण आवरणकलेचा बनलेला आहे. आंत एक आवरणकलेचा लांब धागा असून वरून घरावरील कौलाप्रमाणें आवरण-कलेचे थरावर थर आहेत. या केंसांत निरनिराळ्या प्रकारचे रंग असतात. यामुळें कोणाचे केस भोरे तर कोणाचे काळे दिसतात. हा रंगीत पदार्थ गेल्यामुळें केस पांढरे होतात. कांहीं केसांमध्यें पोकळी असून त्यांत हवा असते.

केसाचें मूळ त्वचेच्या केशगृहांत असतें. हें केशगृह दोन पदरांचें बनलेलें आहे. केस उपटून काढला ह्मणजे केसाबरोबर एक पदर येतो, तो बाह्यत्वक्चा असतो. केशगृहावरील पदरही केसाबरोबर येतो.

या केशगृहाभोंवतीं साध्या स्नायूंचे धागे आहेत. या स्नायूंचें जेव्हां थंडीनें किंवा भय वगैरे मनोविकारांनीं आकुंचन होतें, तेव्हां केस ताठतात. या स्नायूंचें नियमन करणाऱ्या तंतूंस केशतंतु असें म्हणतात. या तंतूंचा उगम दुय्यम सहकारी कमळांत आहे. या केसाचे सभोंवतीं तंतूंचीं जाळीं आहेत. त्यामुळें केसांना स्पर्श केलेला समजतो.

स्निग्धपिंड—केशगृहाचे खालचे बाजूस हे पिंड आहेत. यांत स्निग्ध रस उत्पन्न होऊन तो केशगृहांत येतो किंवा याच्या कांहीं नळ्या केसाजवळ त्वचेवर फुटतात. यामुळें त्वचा तुळतुळीत राहते, रुक्ष होत नाहीं. यांतून या स्निग्ध रसाशिवाय आयसो कोलेस्टरीन निघतें. जेथें केस जास्त तेथें हें जास्त निघतें. हे पिंड डोक्यांत, तोंडावर व शरीराच्या निरनिराळ्या द्वारांचे तोंडीं जास्त असतात.

स्वेदोत्पादक पिंड—हे पिंड उपत्वचेंत आहेत. हे सर्व त्वचेवर आहेत. विशेषें-

करून तळ्यात, तळपाय येथें जास्त आहेत. हातावर एका चौरस इंचांत तीन हजार आहेत, तर इतर ठिकाणीं चारशें आहेत. जेथें केस नाहींत तेथें हे जास्त. हे पिंड म्हणजे त्वचेचे खालीं चरबीच्या आंत याच्या नळीचा गुच्छ असतो, व याचे भोवतीं केसवाहिन्यांचें जाळें असतें. येथें घाम उत्पन्न होतो. पुढें ही घामाची नळी कोठें सरळ तर कोठें वर्तुळ अशी होत होत त्वचेवर स्पर्शांकुरांचे जागीं तिचें तोंड असतें. या नळ्यांभोंवतीं स्नायु नाहींत. फक्त स्तंबाकार आवरणकला आहे. कानांतील मळ उत्पन्न करणारे पिंड म्हणजे निराळ्या प्रकारचे स्वदोत्पादक पिंडच होत.

त्वचेचीं कामें:—

(१) सर्व शरीरावर त्वचेचें वेष्टण असल्यामुळें त्वचा ही आंतील सर्व भागाचें जखम वगैरेंपासून रक्षण करते. शिवाय त्वचा हें स्पर्शेंद्रिय असल्यामुळें यायोगानेंही ती शरीराचें रक्षण करते.

(२) ती शरीरांतील उष्णता सारखी राखते, कमी करीत नाहीं.

(३) फुप्फुसांत श्वासोछ्वासाच्या रूपानें हवेची जशी अदलाबदल होते तशी त्वचेमध्यें होते, व विशेषतः पातळ त्वचा ज्या ज्या प्राण्यांची आहे त्यांच्यामध्यें ही क्रिया जास्त जोरानें चालते. मनुष्यांमध्यें फुप्फुसांतून जितका कर्बद्विप्राणिल वायु जातो, त्याचे $\frac{1}{८०}$ त्वचेंतून जातो. बेडकाची त्वचा पातळ असल्यामुळें त्याचें फुप्फुस जरी काढून टाकलें तरी फुप्फुसाचें काम त्वचा इतकी करते कीं, तो बेडुक फुप्फुसावांचून कांहीं वेळ जगूं शकतो. त्वचा प्राणवायूचेंही शोषण करते. ह्मणून सर्व आंग अगदीं झाकून टाकणें व दोनदोन दिवस सर्व कपडे तसेच राखणें हें हितकारक नाहीं.

(४) त्वचा थोडेंफार शोषणाचें कार्य करतें; ती विशेषतः स्निग्ध पदार्थांचें शोषण करतें.

(५) घाम उत्पन्न करणें व स्निग्ध रस उत्पन्न करणें हेंही त्वचेचें काम आहे.

घाम.

घाम पाण्यासारखा असतो. तो नेहमीं बाहेर निघून वाफेच्या रूपानें उडून जातो. ह्मणून तो दिसून येत नाहीं. त्यास अदृश्य घाम ह्मणतात. परंतु श्रमामुळें अथवा उष्म्यामुळें जेव्हां फारच घाम येतो, तेव्हां याचे बिंदु आंगावर दिस-

तात; यास दृश्य घाम म्हणतात. हें वातावरणावर अवलंबून आहे. वातावरण उष्ण असेल तर घामाची वाफ होऊन उडून जाईल. परंतु मुंबईसारख्या हवेंत घामाचे लोटच्या लोट चालतात. याचेशिवाय पाणी पिणें, रोग व श्रम यांचेवर घामाचें प्रमाण अवलंबून आहे. एका मनुष्याच्या शरीरांतून घामाच्या रूपानें रोज शेर दीडशेर पाणी जातें.

घामामध्यें स्निग्ध पिंडांपासून निघालेला रस व बाह्यत्वक्चा जीर्ण झालेला भाग असतो. त्वचा ही सारखी झिजून जाते. यांत कर्तिन असतें, व कर्तिनमध्यें गंधक असतो. या मार्गानें गंधक शरीरांतुन निघून जातो. घाम ह्मणजे रंगरहित स्वच्छ पाणी आहे.

नेहमीं अदृश्य घाम अम्ल असतो. याचें कारण घामांतील सिंधुस्फुरित क्षार हें होय. याचेमुळेंच लघवीस अम्लता येते. परंतु जेव्हां पुष्कळ घाम येतो, तेव्हां तो सक्षार किंवा सामान्य धर्माचा असतो. ह्मणजे तो अम्ल किंवा सक्षार नसतो. घामास एक तऱ्हेची घाण येते, व ती निरनिराळ्या ठिकाणीं निरनिराळी असते. याचें कारण निरनिराळ्या ठिकाणीं उत्पन्न झालेले तीव्र गंधाचे स्निग्ध-रस घामांत मिसळलेले असतात. याची चव खारट असते. याचें विशिष्टगुरुत्व १००५ असतें. यांत घन पदार्थ शेकडा १.२ आहेत व त्या घन पदार्थांतील ०.८ खनिज पदार्थ आहेत.

यांतील निरनिराळ्या द्रव्यांचें शेंकडा प्रमाण.

पाणी	९८.८८	दुसरे क्षार	०.१८
घनपदार्थः —	१.१२	स्निग्ध पदार्थ	०.४१
घनपदार्थांत		बाह्यत्वक् जीर्ण भाग	०.१७
क्षार	०.५७	मूत्रसत्व	०.०८
इतर	०.२२ ते ०.३३		

घामांतील क्षार लघवींतील क्षारांप्रमाणेंच असतात. त्यांत मूत्रसत्व, औजस-द्रव्य, बाह्यत्वचेचे जीर्ण भाग वगैरे असतात.

कांहीं औषधांनीं घामाचें प्रमाण कमीजास्त होतें, ह्मणजे कांहींनीं कमी होतें व कांहींनीं जास्त होतें. तुळस, बेल, काडेचिराईत यांनीं घाम जास्त येतो; चंदन वगैरे औषधें घाम बंद करतात. कांहीं पदार्थ शरीरांत गेले तर ते

घामांतून परत येतात. जसें:-क्किनाईन, अद वगैरे.

कांहीं विकारांत घामांतुन निरनिराळे पदार्थ येतात. जसें:-मधुमेहांत साखर, काविळींत पित्त, केव्हां रक्तकण; संधिवातांत मूत्रक्षार, श्वेतकल्क; बाळंतीण झाल्यावर दुधाच्या तापांत दुग्धाम्ल वगैरे.

घाम येणें व लघवी उत्पन्न होणें यांमध्यें कांहीं संबंध आहे. जेव्हां थंडीच्या दिवसांत घाम कमी जातो तेव्हां लघवी जास्त होते व उन्हाळ्यांत घाम जास्त जातो, तेव्हां लघवी कमी होते. तसेंच जेव्हां अतिसारांत किंवा रेच घेतला तर मलांतून पाणी जास्त जातें, तेव्हां, किंवा लघवी पुष्कळ होते तेव्हां घाम मुळींच येत नाहीं; त्वचा कोरडी असते. जेव्हां मूत्रसत्वाच्या विकारांत लघवी बंद होते किंवा थोडी होते, तेव्हां घामांत मूत्रसत्व सांपडतें. या वेळीं थुंकींत व लाळेंतही मूत्रसत्व सांपडतें. या वेळीं केव्हां केव्हां घामांतून मूत्रसत्व इतकें जास्त जातें कीं, घाम वाळल्यावर मूत्रसत्वाचे स्फटिक आंगावर आढळतात. या वेळीं घाम पुष्कळ काढावा किंवा रेचक औषध द्यावें.

आंगावर रोगण वगैरे लावून घामाचीं द्वारें बंद केलीं तर शरीराचें उष्णतामान कमी होतें, परंतु मनुष्य मरत नाहीं; व त्याच्या रक्तांतही फरक होत नाहीं. परंतु यायोगानें उंदीर वगैरे मरतात.

घामाचें नियमन करणारे तंतु म्हणजे रक्तवाहिन्यांचें नियमन करणारे तंतुच होत. वाहिन्या विस्तृत झाल्या तर घाम जास्त येतो, व त्या बारीक झाल्या तर घाम कमी येतो. परंतु शरीरांत असे कांहीं विशेष तंतु आहेत कीं, रुधिराभिसरण बंद असलें तरी त्यांच्या उत्तेजनानें घाम येईल. या तंतूंची शक्ति ॲट्रोपिन लावल्यानें जाते. घामाचें नियमन करणारे तंतु पृष्ठवंशरज्जूंत आहेत, व या तंतूंचें नियमन करणारें मुख्य केंद्र सुषुम्नाशीर्षांत आहे. खालच्या भागांतील घामाचें नियमन करणारे तंतु पृष्ठवंशरज्जूंतील पाठीच्या भागांतील शेवटचे दोन तीन तंतु व यांतील कमरेच्या भागांतील पहिले चार तंतु होत; वरच्या भागांतील घामाचें नियमन करणारे तंतु पृष्ठवंशरज्जूच्या छातीच्या भागांतील साहवा, सातवा व आठवा तंतु होय व डोक्यास घाम येण्याचें नियमन करणारे तंतु मस्तकांतील पांचवा तंतु व मानेजवळील सहकारी तंतु होत. याचें ज्ञान मनुष्येतर प्राण्यांवर प्रयोग करून मिळविलें आहे.

हे तंतु शिरांतील काळें रक्त वाढल्यानें उत्तेजित होतात. यामुळें गार व चिकट असा घाम येतो; यासच शेवटचा घाम असें म्हणतात. तसेंच रक्ताची उष्णता वाढल्यानेंही पुष्कळ घाम येतो. वातविकारानें घाम जास्त येतो किंवा तो कधीं कधीं मुळींच येत नाहीं.

शरीरांतील घडामोड.

शरीरांतील रासायनिक फेरफार ज्या कारणांनीं होतात, त्या यकृत, रक्त, पाचन वगैरेंचें वर्णन ज्या ज्या भागांत केलें, तेथें यांच्या रासायनिक फेरफाराचेंही वर्णन केलें आहे. येथें स्वतंत्रपणें या रासायनिक फेरफारांचें समुच्चयानें वर्णन करणार आहे.

शरीरांतून उच्छ्वास, मल, मूत्र व घाम यांच्या रूपानें नेहमीं त्याज्य पदार्थ बाहेर टाकले जातात. ही झीज भरून आणण्यासाठीं आपण नेहमीं अन्न, पाणी व श्वास घेतों. जेव्हां ही झीज व शरीरांत टाकलेली भर सारखी असते, तेव्हां शरीराचें वजन कमी होत नाहीं ही स्थिति तरुणपणांत असते. जेव्हां मूल वाढत असतें, तेव्हां झिजेपेक्षां भर जास्त पडते. म्हातारपणीं किंवा आजारांत किंवा बरेच दिवस उपास केले तर भरीपेक्षां झीज जास्त होते, ह्मणून शरीर कृश होत जातें.

शरीराच्या निरनिराळ्या भागांचे रासायनिक पृथक्करण निरनिराळें असतें. तरी पण सर्व शरीरांत मिळून शेंकडा

पाणी ...	६४	वसा ...	१४
औजस द्रव्य...	१६	क्षार ...	५
		पिठुळ पदार्थ	१ असतात.

सर्वांत पिठुळ पदार्थांचें प्रमाण कमी आहे. हा पिठुळ पदार्थ ह्मणजे स्नायूंतील व यकृतांतील प्राणिज पिष्टसत्व व निरनिराळ्या भागांतील मधुशर्करा होय.

सर्व शरीरांत महत्वाची व पुष्कळशी कला ह्मणजे स्नायु होत. सर्व शरीरांतील स्नायूंचें वजन शेंकडा बेचाळीस आहे. या स्नायूंमध्यें शेंकडा पंचाहत्तर पाणी व एकवीस भाग औजस द्रव्य आहे. यावरून स्नायूंमध्यें शरीरांतील बरेंचसें पाणी व औजस पदार्थ आहेत.

शरीररचना केव्हांही सारखी कायम नसते. शरीरांतील प्रत्येक सजीव परमाणूस कांहीं आयुष्यमर्यादा आहे. प्रत्येक सजीव परमाणु जन्मास आल्यावर कांहीं वेळ जगतो, तितक्या अवधींत तो शरीराचें नेमलेलें कार्य करतो व मरून जातो. मग तो शरीरांतून कोणत्या तरी मार्गानें काढून टाकला जातो. यावरून आज जें कोणाचेंही शरीर दिसतें तें सहा महिन्यांपूर्वी नव्हतें व पुढेंही सहा महिन्यांनीं

दिसणार नाहीं; कारण रोज हजारों सजीव परमाणु मरत आहेत व हजारों नवीन उत्पन्न होत आहेत. तर आज असलेले शरीरांतील सर्व सजीव परमाणु सहा महिन्यांच्या आंत नाहींसे होऊन त्यांचे जागीं अगदीं नवीन सजीव परमाणूंचें शरीर बनणार. ह्मणून सहा महिन्यांनीं आज जसें शरीर दिसतें तसेंच तें दिसेल, तरी त्यांत रोज वर लिहिल्याप्रमाणें सजीव परमाणूंची घडामोड चालू असल्यामुळें तें आजचें शरीर नव्हे, तें अगदीं नवीन सजीव परमाणूंचें शरीर असणार.

शरीराचें अगोदर वजन करून मग त्यांत घातलेली भर व शरीरांतून मल, मूत्र वगैरे रूपानें गेलेली झीज हीं वजन करून मागाहून शरीराचें वजन केलें. या रीतीनें शरीराची झीज व शरीराची नवीन रचना यांची तुलना केली आहे. ती खालीं दिल्याप्रमाणें:—या वेळीं मनुष्य स्वस्थ बसला होता.

शरीरांत घातलेली भर.

अन्न		नत्र	कर्ब
औजस	१३७	१९·५	३१५·५
वसा	११७		
कर्बोज्जित	३५२		
पाणी	२०१६		
		१९·५	३१५·५

शरीराची झालेली झीज.

	नत्र	कर्ब	पाणी
मूत्र	१७·४	१२·७	१२७९
मल	२·१	१४·५	८३
उच्छ्वास		२४८·६	८२८
	१९·५	२७५·८	२१९०

हे सर्व आंकडे माशांचे आहेत. यावरून असें दिसतें कीं, येथें आय व व्यय यांमध्यें नत्रचें प्रमाण सारखेंच आहे. पाणी मात्र १७४ मासे जास्त गेलें. तें उज्जनाच्या संयोगानें शरीरांत जास्त उत्पन्न झालें. कर्ब ३९·७ मासे कमी बाहेर गेला, व त्याचे योगानें शरीरांत ५२ मासे वसा जास्त उत्पन्न झाली.

वरील मनुष्यास वरीलइतकेंच खावयास देऊन त्यानें जर दिवसभर श्रम केले, तर त्याच्या शरीरांतून झीज किती जाते त्याचें कोष्टक खालीं दिलें आहे:—

झीज:—	नत्र	कर्ब	पाणी
मूत्र	१७·४	१२·६	११९४
मल	२·१	१४·५	९४
उच्छ्वास		३०९·२	१४१२
	१९·५	३३६·३	२७००

येथेंही नत्रचें प्रमाण पूर्वीप्रमाणेंच आहे. यांत कांहीं फरक नाहीं. परंतु कर्बचें व उज्जनचें प्रमाण जास्त आहे. यावरून औजस अन्नाचा व्यय फारच बेतानें होतो. खरोखर यावरूनही आपणांस फारसें ज्ञान होत नाहीं. आतां प्रत्येकाचा शरीरांत कसकसा फेरफार होतो हें पाहूं. हें पाहतांना कांहींबद्दल नुसता तर्क आहे, तर कांहींबद्दल पूर्ण अज्ञान आहे. तरी मुख्य अन्नें जीं कर्बोज्जित, वसा व औजस अन्न त्यांबद्दल विचार करूं.

कर्बोज्जित.

आपल्या शरीरांत जो कर्बोज्जित सांपडतो तो मुख्यत्वेंकरून वनस्पतिज कर्बोज्जितापासूनच उत्पन्न झालेला असतो. वनस्पतींत तो कर्बद्विप्राणिल वायु व पाणी यांपासून बनतो. हें झाडांच्या हिरव्या पानांमुळें होतें.

हा कर्बोज्जित पोटांत गेल्यावर त्याची द्राक्षशर्करा बनते. पुढें हें यकृतांत आल्यावर त्याचें प्राणिज पिष्टसत्व बनून तें तेथें सांठविलें जातें. पुढें जेव्हां याचा उपयोग करण्याची पाळी येते, तेव्हां फिरून याची द्राक्षशर्करा बनून ती सर्व शरीरभर रक्तामधून फिरत असते. प्राणिज पिष्टसत्वाची साखर बनाविणारे एक जंतु आहेत, परंतु साखरेचें प्राणिज पिष्टसत्व बननिणारे निराळे जंतु आहेत कीं वरील जंतुच हें काम करतात, हें निश्चित सांगतां येत नाहीं.

दुसरा शरीरांतील कर्बोज्जित म्हणजे दुग्धशर्करा ही होय. ही मधुशर्करा व दधिशर्करा यांपासून बनते. या साखरा शरीरास अन्नापासुन व दुधापासून मिळतात. मधुशर्करा, दधिशर्करा व फलशर्करा यांचें परस्परांत रूपांतर, कलांमधील सजीव परमाणु करतात. याशिवाय जीवनशक्ति–औजसद्रव्यामध्यें पेंटोज व स्नायु–औजसद्रव्यामध्यें ग्लूकोसेमीन म्हणून एक द्रव्य असतें. पण त्याबद्दल फारसें ज्ञान नाहीं. औजस द्रव्यापासूनही शरीरांत प्राणिज पिष्टसत्व बनतें.

कर्बोज्जिताचे ज्वलनाचे वेळीं शरीरांत त्याचें रूपांतर होतहोत तें शरीरांतून कर्बद्विप्राणिल वायु व पाणी यांचे रूपानें बाहेर टाकलें जातें. याचे योगानें शरीरांत उष्णता उत्पन्न होते. याचें प्रथम दुग्धाम्ल बनतें, मग कर्बद्विप्राणिल वायु व पाणी बनतें. परंतु शरीरांतील सर्व दुग्धाम्ल अशा रीतीनें बनलेलें नसतें. तें इतरांपासूनही बनतें. साखरेपासून दुग्धाम्ल बनतांना उष्णता किंवा शक्ति उत्पन्न होत नाहीं. व दुग्धाम्लापासून कर्बद्विप्राणिल वायु व पाणी बनतांना उष्णता उत्पन्न होते.

वसा.

शरीरास वसा वनस्पतिज वसेपासून मुख्यत्वेंकरून मिळते. तरी ती इतर प्रकारांनीं शरीरांत उत्पन्नही होते.

हे स्निग्ध पदार्थ पोटांत गेल्यावर याचे १ वसाम्ल व २ वसाजन्य मधुर द्रव असे दोन भाग कांहीं वेळ होतात. परंतु पुढें लवकरच ते एकत्र होऊन मूळ रूप धारण करतात; व ज्याचा लगेच उपयोग होत नाहीं अशी वसा रसधातु व रक्त यांमधून मेदोधरा कलेच्या सजीव परमाणूंत सांठविली जाते. येथें ती अन्नांतील वसेप्रमाणेंच असते. जेव्हां येथील वसा उपयोगाकरतां परत रक्तांत येते, तेव्हां तिचे दोन भाग पूर्वीप्रमाणें होतात व यामुळें ती रक्तांत मिसळण्यास योग्य अशी होते. क्लोममधील वसापाचक जंतूंप्रमाणें जंतु सर्व कलांमध्यें आहेत. वसेचें पृथक्करण करणें व फिरून वसा बनविणें हीं दोन्ही कामें हे जंतु करतात.

परंतु शरीरांत वसा कर्बोज्जितापासूनही बनते. ही क्रिया यकृतांत होते. तसेंच औजस द्रव्यापासूनही वसा बनते, असें कोणी ह्मणतात. परंतु ही गोष्ट अद्याप पूर्ण सिद्ध झाली नाहीं. यापैकीं वसाजन्य मधुर द्रवापासून साखर बनते व साखरेपासून वसाजन्य मधुरद्रव बनतो.

वसा ही शरीरांत कर्बोज्जिताप्रमाणें ज्वलनाचें कार्य करते व त्यापासून कर्बद्विप्राणिल वायु व पाणी उत्पन्न होतें. आपण जो प्राणवायु श्वासाबरोबर आंत घेतों, त्यांतील बराचसा भाग वसेच्या ज्वलनाकडे खर्च होतो. याचे योगानें शरीरांत उष्णता व काम होतें. साखरेच्या ज्वलनानें जरी हेंच कार्य होतें, तरी शरीरांतील सतत काम करणारे जे स्नायु हृदय वगैरे ठिकाणीं आहेत, त्यांमध्यें वसा आढळते. स्नायूंच्या हालचालीनें उच्छ्वासांत कर्बद्विप्राणिल वायूचें प्रमाण वाढतें, परंतु श्वासोच्छ्वासाचा वेग कांहीं वाढत नाहीं. परंतु साखरेचें ज्वलन चालू असेल तर त्याचा वेग वाढेल. वसेच्या ज्वलनासंबंधीं याचें रूपांतर कसकसें होतें वगैरे कांहीं सांगतां येत नाहीं. पण जें कांहीं होत असेल तें यकृतामुळें होतें असें अलीकडील शोधांवरून वाटते.

परंतु मधुमेहाच्या रोग्यांतील फरकावरून यासंबंधीं कांहीं ज्ञान होतें. मधुमेहांत शरीरांत ॲसिडोसिज व आक्सोबुट्रिक अम्ल उत्पन्न होतें. यांचें प्राणवायूच्या संयोगानें ॲसिटो ॲसिटीक अम्ल बनतें व त्यामुळें मूत्रांतील कर्बद्वि-

प्राणिल वायु कमी होतो व असेटोन हा मूत्रांत बनतो. हा फरक औजस अभा-मुळें होतो असें वाटत होतें, परंतु त्यायोगें औजसाचा व्यय शरीरांत जास्त होतो असें दिसलें असतें. कर्बोज्जित अन्न खाणें बंद केल्यास चांगल्या मनुष्या-मध्येंही ॲसीडोसीज आढळतें. त्यास साखर खावयास दिली तर हा विकार बंद होतो, परंतु स्निग्धान्न खावयास दिल्यास हा वाढतो. मधुमेहांतही वसेमुळें हा विकार वाढतो. तसेंच, बुट्रीक अम्ल व बी–आक्सोबुट्रीक अम्ल हीं वसेचीं पुढचीं रूपें असून यांपासूनही पुढें यांच्या ज्वलन मुळें कर्बद्विप्राणिल वायु व पाणी बनतें, यावरून वसेच्या पुढल्या रूपांतराबद्दल कांहीं ज्ञान झाल्यास होईल.

वसेसंबंधीं आणखी एक महत्वाची गोष्ट ह्मणजे वसेपासून जशी साखर बनते तशी त्या साखरेपासूनही वसा बनते ही होय. यास विशेष आधार असा कांहीं नाहीं. परंतु जसे भुईमूग वगैरेच्या बियांस मोड येतांना त्यांतील तेल नाहींसें होऊन त्याऐवजीं कर्बोज्जित बनतें, त्याप्रमाणें शरीरांतही होतें. मधुमेहाच्या रोग्यांत वसेपासून साखर बनते हें आढळलें आहे. ही क्रिया यकृतांत चालते. या वेळीं यकृतास जास्त काम पडल्यामुळें यकृत मोठें होतें व याप्रमाणें औजस-द्रव्यापासूनही साखर होते.

औजस द्रव्य.

अन्नाचे दोन प्रकार,–एक शरीर वाढविणारें व दुसरें उष्णता व उत्साह वाढविणारें. औजस अन्न शरीर वाढवितें व वसा व कर्बोज्जित हीं उष्णता वाढ-वितात. शरीरास दोन्ही प्रकारच्या अन्नांची अत्यंत आवश्यकता आहे. नेहमीं एकाच प्रकारचें अन्न खाल्यास शरीर चांगलें राहणार नाहीं, खराब होईल.

अलिकडच्या शोधांवरून असें कळलें आहे कीं, औजस अन्न जसें शरीरवर्धक आहे तसें तें उत्साह वाढविणारेंही आहे. हें अन्न पोटांत गेल्यावर याचें पृथक्करण होतां होतां शेवटीं औजसाम्लें बनतात. यांपैकीं शरीरपोषणास काय लागेल तें उपयोगांत येतें व ज्याची शरीरास जरूर नाहीं असें जास्त औजस अन्न लगेंच शरीरांतून बाहेर टाकलें जातें. हा त्याज्य भाग यकृताकडे नेला जातो व येथें मूत्रसत्व बनून मूत्रांतून तें बाहेर टाकलें जातें. *

* शरीर जर कांहींच वाया घालतांत नाहीं, व म्हणून वसा व कर्बोजित यांस सांचवून ठेवतें, तर तें औजस अन्नास कां सांचवीत नाहीं?

खास पुरावा म्हणून असें आढळलें कीं, एकानें सारखीं लंघनें सुरू केलीं. तेव्हां प्रथम त्याचे शरीरांतील कर्बोज्जित व वसा खर्च झाल्यावर मग औजस द्रव्य खर्च होऊं लागलें. अशा वेळीं औजस द्रव्याचा व्यय कमी व्हावा म्हणून जर औजस अन्नच दिलें तरी तेंही आंगीं न लागतां बाहेर येतें. जर तें अंगीं लागावें अशी इच्छा असेल तर त्याच्या अडीच पट औजस अन्न द्यावें लागेल. यावरून औजस अन्न शरीरांत न सांचतां बाहेर टाकलें जातें असें दिसतें. यावरून वरील सिद्धांत बांधला आहे. पूर्वी औजस अन्नाचें पूर्ण पचन झाल्यावर तें बाहेर फेकलें जातें, असें मत होतें.

जें औजस अन्न न पचतां यकृतांतून बाहेर टाकलें जातें, त्याचें मूत्रसत्व व खनिज गंधकाचे क्षार बनतात, व मग ते बाहेर टाकले जातात. आणि शरीरांतील मांसरूपी औजस भागाची झीज झाल्यामुळें जें द्रव्य जातें तें क्रिटीनाईन व सामान्य गंधक होय. कांहीं मूत्रसत्वही बनतें. असें उपास करतांना आढळतें.

कमी अन्न खाणें हें, ज्यास नेहमीं जास्त खाण्याची सवय आहे त्यास, कांहीं दिवस बरें वाटतें; परंतु एकंदरींत त्यानें शरीर कृश होतें. खरोखर औजस अन्न तर जेवढें शरीरास लागतें, त्यापेक्षांही जास्त खावें लागतें. औजस अन्नाचा वसा व कर्बोज्जित यांप्रमाणें शरीरांत सांठा नाहीं. तरी रक्तांतील श्वेतकण हा याचाच सांठा असून तो रोगनिवारणार्थ चांगला उपयोगीं पडतो, असें अनुभवास आलें आहे.

स्निग्ध पदार्थ बाहेर जसे लवकर पेट घेतात व उष्णता उत्पन्न करतात त्यापेक्षां शरीरांत औजस पदार्थ लवकर पेटतात व उष्णता जास्त उत्पन्न करतात. शरीरांत औजस द्रव्याइतकें वसा किंवा कर्बोज्जित हें ज्वलनाचें कार्य करीत नाहीं.

औजस अन्नापैकीं टिरोसीन व फेनील अलेनाईन हें जास्त लवकर पचतें. हें रक्तांत घातल्यावर याचें मूत्रसत्व बनलेलें मूत्रांत आढळत नाहीं. परंतु ज्याचें टिरोसीन बनत नाहीं असें स्थिरतत्व वगैरे द्रव्य कमी पोषक आहे.

मनुष्य लंघनें करूं लागल्यास त्याचें वजन कमी कमी होऊं लागतें. त्याच्या शरीरांतील उष्णतामान कांहीं वेळ वाढतें, पण पुढें कमी होतें; शरीराच्या सर्व क्रिया सावकाश चालतात; व निमें वजन कमी झालें कीं मनुष्य मरतो. कृत्रिम उष्णता लावल्यानें मनुष्य आणखी कांहीं दिवस जगूं शकतो. स्नान पाणी प्याव-

चास दिल्यास तो आणखी कांहीं दिवस जगेल. त्याचे वयावरही हें अवलंबून आहे. लहान मुलांचें वजन लवकर कमी होतें व त्यांचें वजन जरी थोडें कमी झालें तरी तीं लवकर मरतात. तशीं मोठीं माणसें लवकर मरत नाहींत.

पहिले दिवशीं उपास केला, तेव्हां

शरीरांतील कलांपासून—						[कोणत्या रूपानें गेलें तें]		
औजसभाग	५० मासे	नत्र ७.८	कर्ब २६.५	मूत्र	नत्र ७.८	कर्ब ३.४
वसा	२०० मासे	७.८	१८.४	उच्छ्वास		१८०.६
					७.८	१८.४

उपासामध्यें प्रथम नत्र कमी होतो. नंतर वसा व मेद नाहींसा होतो. नंतर मांस कमी होऊं लागतें. या वेळीं नत्र जास्त जातो. उपासानें मरणाऱ्या माणसास आंचके येतात. या वेळीं पुन्हां नत्रचें प्रमाण कमी होतें व श्वासोच्छ्वासाची क्रियाही मंद चालते.

या वेळीं शरीरांतील सर्व भागांची झीज सारखी होत नाहीं. ज्या अवयवाची शरीरास अत्यंत जरूर आहे त्याची झीज मुळींच होत नाहीं; इतरांची झीज होते व त्यांवर त्या जरूरीच्या अवयवाचें पोषण होतें. अत्यंत जरूरीचे अवयव ह्मणजे हृदय व मेंदू यांत हृदयाची झीज मुळींच होत नाहीं, मेंदूची शेंकडा तीन होते. मेद सर्वच नाहींसा होतो किंवा शेंकडा सत्त्याणव कमी होतो. स्नायु शेंकडा तीस कमी होतात. उपासानें सर्व शरीरांतील कोणता भाग किती झिजतो याचें शेंकडा कोष्टकः—

अस्थि	५.४	वृषण	०.१
स्नायु	४२.२	आंतडीं	२.०
यकृत्	४.८	मेंदू व पृष्ठवंशरज्जू	०.१
मूत्रपिंड	०.६		
प्लीहा	०.६	त्वचा व केस	८.८
क्लोम	०.१	वसा व मेद	२६.२
फुप्फुसें	०.३	रक्त	३.७
हृदय	०.०	दुसरे भाग	५.०

शरीरांतील शक्ति व उष्णता.

शरीर जिवंत असतांना शरीरांत ज्या क्रिया चालतात त्या चालविण्याकरतां जें अन्नपाणी आपण घेतों, त्यापासून शक्ति कशी व किती उत्पन्न होते याबद्दल आतां विचार करूं. या ज्ञानाचा प्रत्यक्ष फायदा नाहीं, फक्त कल्पना चालवावयास एक जागा आहे. यापासून कदाचित् अन्न कशा प्रकारचें खावें हें कांहीं कळण्यास उपयोग होईल.

उष्णतेनें शक्ति उत्पन्न होते; व कोणत्याही पदार्थाचा प्राणवायूशीं संयोग होऊन त्याचें ज्वलन होतें व उष्णता उत्पन्न होते. शरीरांत तरी या प्रकारानें उष्णता उत्पन्न होतें. उष्णता मोजण्याचें एक यंत्र आहे, त्यानें ती मोजतां येते. याचें प्रमाण म्हणजे एक मासा पाण्यास एक अंश उष्णता येण्यास जितकी उष्णता लागते, तितक्या उष्णतेस उष्णतेचा एक असें म्हणतात. या कोष्टकावरून शरीरांत उष्णता उत्पन्न करणारीं जीं द्रव्यें आहेत तीं एक मासाभर घेऊन त्यांचा प्राणवायूशीं संयोग झाला असतां त्यापासून किती उष्णता उत्पन्न होते तें खालीं दिलेल्या कोष्टकावरून समजेल.

उज्जन	३४६६२
कर्ब	८१००
मूत्रसत्व	२५३०
श्वेतकल्क	५६००
वसा	९४००
उंसाची साखर	३९५०
पिष्टसत्व	४१६०

परंतु या वरील द्रव्यापासून शरीरांत प्रत्यक्ष वरील प्रमाणांत उष्णता उत्पन्न होत नाहीं. कारण या द्रव्यांपैकीं सर्व भाग उष्णता उत्पन्न करण्यामध्यें उपयोगांत येत नाहीं. जसें, औंजस अन्नांतील तिसरा हिस्सा मूत्रसत्व बनण्याकडे खर्च होतो. श्वेतकल्कापासून ५६०० एकं उष्णता उत्पन्न होते. पण या श्वेतकल्कापैकीं $\frac{1}{3}$ मूत्रसत्व बनण्याकडे खर्च झाल्यामुळें मूत्रसत्वाची एक माशाची उष्णता २५३०, याचा तिसरा हिस्सा ८४६, इतकें, ५६०० श्वेतकल्काची एक माशाची उष्णता, यांतून बजा जातां ५६००-८४६ = ४७५४ उष्णता राहते. पण श्वेतकल्काच्या एक माशाची उष्णता ४००० उत्पन्न होत असावी. याप्रमाणें वसा व कर्बोज्जिताबद्दलही जाणावें. म्हणजे वसा व कर्बोज्जित पैकीं कांहीं भाग रूपां-

तर होऊन गेल्यामुळें सर्वांचा ज्वलनाकडे उपयोग होत नाहीं.

उष्णतेचें कामाशीं प्रमाणही ठरविलेलें आहे. उष्णतेचा एक म्हणजे ४२५·५ मासे वजन ४० इंच उंचीपर्यंत उचलण्यास जी शक्ति लागते ती शक्ति होय.

मनुष्याच्या शरीरांत रोज किती उष्णता उत्पन्न होते हें नीट कळण्यासाठीं एका मनुष्यास एका बंदिस्त पेटींत ठेवून त्यास नियमित अन्नपाणी व हवा देऊन त्याच्या शरीरांतून काय काय व किती किती बाहेर पडलें हेंही पाहून असें दिसलें कीं, शरीराच्या हालचालीकडे शेंकडा ७ उष्णता खर्च होते. बाकीच्यापैकीं $\frac{४}{५}$ उष्णता त्वचेंतून जाते व $\frac{१}{५}$ फुप्फुसांतून व मलमूत्रांतून जाते. हें ठोकळ अनुमान आहे.

खालील कोष्टकावरून स्वस्थ मनुष्यांचे ठिकाणीं कोणत्या अन्नापासून किती उष्णता उत्पन्न झाली व कोणत्या कार्याकडे किती खर्च झाली हें समजेल.

उष्णताउत्पादन.

औजस द्रव्य	१२० मासे	×	४०००	=	४८००००
वसा	१०० मासे	×	९४००	=	९४००००
कर्बोज्जित	३३३ मासे	×	४१६०	=	१३८५२८०

उष्णतेचा व्यय.

१ अन्नांतील पाणी वगैरे द्रव्यें शरीर-उष्णतेइतकीं उष्ण करणें	६५०००
२ उच्छ्वासाचे वायूबरोबर गेलेली उष्णता	३६६६६०
३ आंत घेतलेली हवा शरीर-उष्णतेइतकी तापविणें	९६०००
४ त्वचेंतून गेलेली उष्णता व हालचालीनें गेलेली उष्णता	२२७७६२०
	२८०५२८०

यावरून पुरेसें अन्न म्हणजे एखादा मनुष्य स्वस्थ बसलेला असेल व त्याचें वजन वाढत असेल तर जी उष्णता त्वचेंतून फुप्फुसांतून वगैरे बाहेर जाते ती व शरीरांतील रुधिराभिसरण, पचन वगैरे कामें करण्यास लागणारी उष्णता, इतकी उष्णता उत्पन्न करण्यास पुरेसें अन्न पाहिजे. तो मनुष्य जर शारीरिक कामें करीत असेल तर त्यास ती शक्ति येण्याइतकें अन्न पाहिजे व यापुढें त्याचें वजन वाढत असेल तर आणखी अन्न त्यानें घेतलें पाहीजे.

उष्णता.

निरोगी मनुष्याचें उष्णतामान नेहमीं ठराविक असतें. तें कमी किंवा जास्त

झाल्यास प्रकृति बिघडली असें खास समजावें. याकरतां याचा आतां विचार करूं.

प्राण्यांचे दोन वर्ग आहेत, एक उष्णरक्त प्राणी व दुसरे शीतरक्त प्राणी. ज्यांचें उष्णतामान नेहमीं सारखें असतें, जास्त उष्ण वातावरणांत गेलें तरी किंवा थंड वातावरणांत गेलें तरी ज्यांच्या उष्णतामानांत फरक पडत नाहीं ते उष्णरक्त प्राणी होत. व ज्यांचें उष्णतामान बाहेरच्या वातावरणाप्रमाणें बदलतें व बाहेरच्या वातारवणापेक्षां एखाद्या अंशानेंच फक्त जास्त असतें, ते शीतरक्त प्राणी होत. सस्तन प्राणी व पक्षी वगैरे हे उष्णरक्त प्राणी होत. साप, मासे, वगैरे हे शीतरक्त प्राणी होत.

मनुष्याचें उष्णतामान ९८ ते ९९ अंश असतें. बहुतेक सर्व सस्तन प्राण्यांचें उष्णतामान थोड्या फार फरकानें इतकेंच असतें. घोडा, खेचर, गाढव यांचें ९० ते १००½ अंश असतें; कुत्रा, मांजर यांचें १०३ ते १०५॥ अंश; मेंढी व ससा यांचें १००½ ते १०६ अंश, उंदराचें ९९ अंश व घुशीचें १००½ अंश असतें. सर्व पक्ष्यांचें उष्णतामान ११३ अंश असतें. तसेंच शरीरांतील निरनिराळ्या भागांचें उष्णतामान कमीजास्त असतें. बहिर्भागापेक्षां अंतरावयवांचें उष्णतामान जास्त असतें. यकृतांत रासायनिक फेरफार जास्त चालतात, म्हणून शरी-संतील इतर ठिकाणच्या रक्तापेक्षां यकृतांतील रक्ताचें उष्णतामान जास्त असतें. फुप्फुसांत जाणारें रक्त थोडें थंड असतें, पण फुप्फुसांतुन आलेलें रक्त एक दोन अंशांनीं जास्त उष्ण असतें. तसेंच संध्याकाळीं ४।५ वाजतां शरीराचें उष्णतामान सर्वांत जास्त म्हणजे ९९ अंश असतें, तर पहाटे ३ वाजतां सर्वांत कमी म्हणजे ९८॥ अंश असतें. कारण या वेळीं शरीरांतील सर्व क्रिया मंद चालतात; एखादा मनुष्य दिवसा निजेल व रात्रीं काम करील, तर त्याचें उष्णतामान पहाटे वाढेल व सायंकाळीं कमी होईल. उपासानें उष्णतामान कमी होतें. मनुष्य मरतांना तर उष्णतामान ८० अंशाइतकेंही कमी होतें. जोरानें व्यायाम केल्यास शरीराचें उष्णतामान अर्धा किंवा एक अंश वाढतें.

उष्णता उत्पन्न होणें.

शीतरक्त प्राणी व उष्णरक्त प्राणी ह्यांत एक मुख्य फरक आहे, तो हा कीं, वातावरण थंड किंवा उष्ण असतांना थंड रक्ताचे प्राण्यांचें उष्णतामान कमी होतें किंवा वाढतें; म्हणजे यांची उष्णताउत्पादक शक्ति थंड हवेनें कमी होते व

उष्ण हवेनें वाढते.

परंतु उष्णरक्त प्राणी थंड वातावरणांत असला तरी त्याचें उष्णतामान कमी होत नाहीं; ह्मणजे त्याची उष्णता उत्पन्न करण्याची शक्ति थंड हवेचा प्रतिकार करण्याकरतां वाढते व उष्णता बाहेर कमी जाते. उष्ण वातावरणांतही त्याचें उष्णतामान उष्ण हवेमुळें वाढत नाहीं. म्हणजे त्याच्या उष्णतेंत फरक पडत नाहीं. या वेळीं शरीरांत उष्णता कमी उत्पन्न होते व शरीरांतून उष्णता बाहेर जास्त जाते.

तात्पर्य–उष्णरक्त प्राण्यांमध्यें वातावरणाचा परिणाम कांहीं होऊं नये म्हणून प्रतिकार करण्याची शक्ति असते, तशी शीतरक्त प्राण्यांत नसते. दुसरें, उष्णता उत्पन्न होणें हें अन्नावरही अवलंबून आहे. कांहीं मनुष्यें तांदुळावरच राहतात, तर कांहीं गहु वगैरे खातात, व कांहीं मांसावर राहतात.

जास्त उष्णता कोठें उत्पन्न होते तें पाहूं. मुख्य पुष्कळशी उष्णता यकृतांत उत्पन्न होते. तेथें पुष्कळसा प्राणवायु खर्च होतो. कारण यकृतांत शरीरांतील $\frac{1}{4}$ रक्त असतें. तसेंच पचनेंद्रियांत उष्णता चांगलीच उत्पन्न होते. कारण कशीही परिस्थिति असली तरी अन्नपचन चालू असतेंच. तसेंच जेव्हां स्नायूंची हालचाल होते, तेव्हां तेथें उष्णता उत्पन्न होते; व स्नायु स्वस्थ असतात तेव्हां त्यांचे ठिकाणीं उष्णता उत्पन्न होत नसल्यामुळें त्यांस उष्णता पुरवावी लागते. मेंदूबद्दल कांहीं नक्की माहिती नाहीं व अस्थि, कूर्चा हे भागही सर्व शरीराच्या मानानें फार थोडे असल्यामुळें त्यांच्याबद्दल विचार करण्याचें कारण नाहीं.

स्नायु जेव्हां ताठलेले असतात, तेव्हां त्यांचेमध्यें उष्णता जास्त उत्पन्न होते; व जेव्हां ते ढिले पडलेले असतात, तेव्हां त्यांचे ठिकाणीं उष्णता कमी उत्पन्न होते.

उष्णतेचा व्यय.

उष्णता फुप्फुसें व त्वचा या दोन मार्गांनीं कमी होते. फुप्फुसांत जितक्या जास्त हवेची अदलाबदल होईल तितकी उष्णता बाहेर गेलेल्या उष्ण हवेबरोबर जाईल व उच्छ्वासांतील पाण्याची वाफ बनविण्यांतही ती खर्च होईल. परंतु ज्या प्राण्यांना घाम येत नाहीं, त्यांचें उष्णतामान श्वासोच्छ्वासानें नियमित राखलें जातें. जेव्हां त्यांचे शरीरांत उष्णता जास्त उत्पन्न होते, तेव्हां ते धापा टाकतात, जीभ बाहेर काढतात व अशा रीतीनें आपल्या शरीरांतील

वाढलेली उष्णता ते कमी करतात.

त्वचा ही उष्णतेचें नियमन करणारी आहे. ती दुहेरी काम करते; म्हणजे उष्णता वाढल्यास त्वचेकडील वाहिन्या विस्तृत होतात व त्यांतून त्वचेकडून रक्त जोरानें व पुष्कळ खेळूं लागल्यामुळें शरीरांतील उष्णता लवकर कमी होते; व जेव्हां शरीरांतून उष्णता कमी जावी अशी जरूर असते, तेव्हां वरच्याच्या उलट, त्वचेकडील वाहिन्या आकुंचित होतात. त्यामुळें त्वचेकडून रक्त कमी वाहतें व त्यामुळें शरीरांतून उष्णता बाहेर जात नाहीं किंवा शरीराच्या आंतील वाहिन्या विस्तृत होतात. तसेंच उष्णता कमी होण्याकरितां घामाचे पिंड मोकळे होऊन त्यांतून घाम येऊं लागतो. इतर वेळीं हे बंद असतात; याचा अनुभव सर्वांस आहेच. घाम येण्यामुळें शरीरास गारवा येतो. कारण घामाचें बाष्पीभवन करण्याकडे उष्णता खर्च होते.

हें बरेंचसें हवेवर अवलंबून आहे. हवेंत नेहमीं वाफेचे कण असतात. हवा थंड असेल तर ते कण हवेंत कमी शोषले जातात व उष्ण असेल तर पुष्कळच शोषले जातात. कित्येक वेळां हवा वाफेनें इतकी भरलेली असते कीं, तींत वाफेचे जास्त कण शोषले जात नाहींत. म्हणून थंड हवा कोरडी व बाष्परहित असून ती जर कोंडलेली नसेल तर अशा हवेंत शरीरांतील उष्णता घामाचे रूपानें कमी होत नाहीं. परंतु सबाष्प उष्ण हवेंत घाम फार येऊन उष्णता कमी होते. परंतु ही हवा पूर्ण सबाष्प नसावी व या वेळीं वारे सुटलेले असावे.

परंतु थंडीच्या दिवसांत त्वचा जर थंडीनें न गारठतां नेहमींप्रमाणें ऊन असेल तर उष्णता कमी होते; थंडीच्या वेळीं व्यायाम करणारास याचा अनुभव असतो. या वेळीं त्याप बरें वाटतें.

उन्हाळ्यांत कोरडी बाष्परहित हवा असतांना घाम फार येतो, व हलके व विरविरित कपडे वापरल्यानें घाम येण्यास व उष्णता कमी होण्यास जास्त मदत होते. या वेळीं उघड्या हवेंत व्यायाम केल्यानें शरीरास जास्त मजबुती येते.

परंतु पूर्व आफ्रिकेच्या किनाऱ्यावर हवा उष्ण व पूर्ण सबाष्प असल्यानें तेथील लोकांच्या शरीरांतील उष्णता कमी होत नाहीं. त्या ठिकाणीं ते लोक घरांतच राहतात, त्यांस व्यायाम घेतां येत नाहीं, यामुळें त्यांचें शरीर अशक्त बनतें.

उष्णता उत्पन्न होणें किंवा कमी होणें यासंबंधी इतर कांहीं बाबीः—

(१) **आकारः**—उष्णता उत्पन्न होणें हें शरीराच्या घनफळावर अवलंबून आहे. शरीराच्या प्रत्येक भागांत उष्णता उत्पन्न होते. उष्णतेचा नाश शरीराचे क्षेत्रफळावर अवलंबून आहे. शरीराच्या वरील त्वचेंतून उष्णता कमी होते. ह्मणजे ज्या प्राण्याचें ज्या मानानें आकारमान कमी असतें, त्या मानानें त्याच्या शरीरांतून उष्णता कमी जाते व त्या मानानें उष्णता जास्त उत्पन्न होते; शिवाय लहान प्राणी जितक्या जलद श्वासोच्छ्वास करतात, त्या मानानें मोठमोठे प्राणी फारच सावकाश श्वासोच्छ्वास करतात. यायोगें लहान प्राण्यांत त्या मानानें उष्णता जास्त उत्पन्न होते. जसें–कुत्रीं मनुष्यांपेक्षां दुप्पट जोरानें श्वासोच्छ्वास करतात; व त्यामुळें त्या मानानें त्यांच्या शरीरांत उष्णता जास्त उत्पन्न होते. शिवाय लहान प्राण्यांचे आंगावर केस असल्यास व त्वचेमध्यें स्वेदोत्पादक पिंड नसल्यास, त्याचे योगानेंही शरीरांतील उष्णता कमी होण्याचें प्रमाण कमी होतें. मनुष्यप्राणीसुद्धां आंगांत कपडे वगैरे घालून कृत्रिम रीतीनें आपले शरीरांतून उष्णतेचा नाश फार होऊं देत नाहीं.

(२) लहानपणीं शरीर लहान, चपळ व वाढत असतें. या वेळीं उष्णता जास्त उत्पन्न होते; व तरुणपणीं जरी उष्णतामान सारखें असतें, तरी लहानपणीं व ह्मातारपणीं उष्णतामान सारखें राहत नाहीं. उष्णरक्त प्राणी गर्भामध्यें असतांना, त्यांची उष्णतामान सारखें ठेवणारी शक्ति पूर्ण वाढली नसल्यामुळें त्यांची स्थिति शीतरक्त प्राण्यांप्रमाणेंच असते.

(३) शिवाय उष्णतामान निरनिराळ्या प्रकृतींवरही अवलंबून आहे. निरनिराळ्या प्रकृतींत उष्णता कमी होण्याची शक्ति कमीजास्त असते. निदान मेदस्वी माणसामध्यें तरी मेदःसंचयामुळें शरीरांतील उष्णता इतरांप्रमाणें कमी होत नाहीं.

तसेंच मेंदूमध्यें उष्णतानाश कमीजास्त करणारें एक स्थल आहे. याची नक्की जागा जरी माहीत नाहीं तरी तें मोठ्या मेंदूंतील मध्यभागांतील धूसर मज्जेंत किंवा तिचे आसपास असावें. याचेयोगानें त्वचेमधील वाहिन्यांचें संकोचन किंवा विस्तार होतो, व स्वेदोत्पादक पिंडांचें नियमन होतें. याची नियमनशक्ति पृष्ठवंशरज्जु तोडल्यानें वगैरे नाहींशी केली तर शरीराचें उष्णतामान बाहेरच्या वातावरणाइतकेंच राहतें.

तापानें उष्णतामान बरेंच वाढतें. निरोगी अवस्थेंत उष्णता जास्त उत्पन्न होऊं

लागली तर ताप येतो असें होत नाहीं; कारण ज्या मानानें उष्णता वाढते, त्या मानानें ती कमी होण्याचीही क्रिया वाढते. तसेंच उन्हाळ्यांत उष्णता कमी होण्याचें मान कमी होतें, तरी शरीराचें उष्णतामान वाढत नाहीं; कारण या वेळीं शरीरांत उष्णता उत्पन्न होण्याचें मानही कमी होतें. तसेंच थंडीचे दिवसांत उष्णता जास्त कमी होते, तर इकडे उष्णता जास्त उत्पन्नही होते. परंतु जर उन्हाळ्यांत आंगाबरोबर लोकरीचे वगैरे उबदार कपडे घातल्यामुळें त्वचेच्या उष्णतानाशक क्रियेस अडथळा आला तर मात्र शरीराचें उष्णतामान ज्वर आल्याप्रमाणें वाढतें. या कारणानें उन्हाळ्यांत प्रवासी लोकांस उष्णतेची पीडा होते.

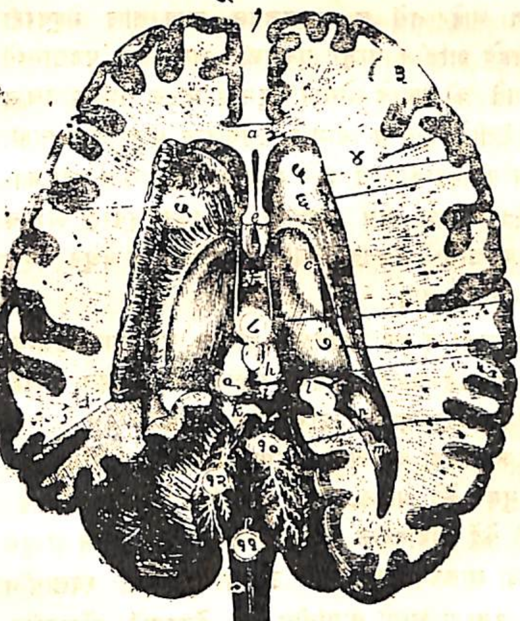
ज्वरांत उष्णतामान वाढतें. या वेळीं अन्न मुळींच जात नाहीं. कर्बचें व नत्रचें बाहेर जाण्याचें प्रमाण जास्तच असतें; याचें कारण शरीरांतील निरनिराळ्या भागांचा नाश होत असतो. मनुष्य उपास करीत असतांना सुद्धां ज्वरावस्थे- प्रमाणें शरीराचा नाश होत नाहीं. या वेळीं त्वचा रुक्ष व कोरडी असते व इतर रसोत्पादक पिंडांबरोबर स्वेदोत्पादक पिंडांची क्रिया बंद असते. यामुळें शरीरां- तून उष्णता नेहमींप्रमाणें जात नाहीं. या वेळीं जरी घाम आला तरी उष्णतामान जास्तच असतें. ज्वरांत उष्णतामान जास्त असण्याचें कारण उष्णता जास्त उत्पन्न होते किंवा उष्णता कमी प्रमाणांत नाहींशी होते हें नव्हे; तर ज्या शक्ती- मुळें निरोगी अवस्थेंत उष्णतामान नियमित राहण्याकरतां या वरील दोन क्रिया व्यवस्थित चालविल्या जातात, त्या शक्तींत फेरबदल होतो.

ज्वरनाशक औषधें उष्णतामान कमी करतात, तीं निरनिराळ्या प्रकारांनीं कमी करतात. क्विनाईन स्नायूंतील रासायनिक फेरफार कमी करून उष्णता कमी करतें. कांहीं औषधें घाम आणून किंवा मेंदूंतील उष्णतानियामक शक्तीस उत्तेजन देऊन ज्वर कमी करतात.

मुख्य मज्जाशक्ति.

आतां या भागामध्यें मेंदू व पृष्ठवंशरज्जु यांची रचना व कार्यें यांबद्दल क्रमानें विचार करूं. मागें मज्जातंतूबद्दल जेथें विचार केला आहे त्या वेळीं याबद्दल सामान्य विवेचन केलें आहे. तें सर्व वर्णन व मज्जातंतूबद्दलचें वर्णनही या वेळीं वाचावें. म्हणजे हा पुढील भाग समजण्यास बरीच मदत होईल. यांपैकीं प्रत्येकाचें वर्णन करण्यापूर्वीं या सर्वांचें सामान्यपणें पण विस्तारेंकरून आतां वर्णन करूं.

मोठ्या मेंदूचा आडवा छेद.



१ मेंदूंतील पुढच्या बाजूची खांच, २ दोन गोलार्धांस जोडणारी मध्य श्रोणी, ३ मेंदूवरील धूसर मज्जेच्या खांचा, ४ मेंदूमधील श्वेतद्रव्य, ५ मेंदूच्या मध्यभागांतील धूसर मज्जा. ही मज्जा पहिल्या दोन विवरांच्या बाजूंस आहे. पैकीं डाव्या बाजूच्या विवरावरील धूसर मज्जा येथें उघडी करून दाखविली आहे. ६ याच्या पुढच्या भागास रेखांकित वृत्त असें म्हणतात. ७ याच्या मागच्या भागास दृगवृंत असें म्हणतात. ८ तिसरें विवर, ९ द्वियुग्म, १० चवथें विवर, ११ सुषुम्नाशीर्ष १२ अनुमस्तिष्क.

मेंदूंतील द्रव्य अत्यंत नाजूक असल्यामुळें तो अस्थीच्या पेटींत ठेवला आहे. तरी पण मेंदूस आश्रय देण्यासाठीं, त्याचें रक्षण करण्यासाठीं, त्याचे भाग पाडण्यासाठीं व तो आपले जागेपासून न हालेल असा नीट सांभाळण्यासाठीं याचेवर एक तंतूंचें जाड आवरण आहे. त्यास बहिर्मस्तिष्कावरण असें म्हणतात. तो जरी अस्थींच्या पेटींत ठेवला आहे, तरी त्याचें जखमेपासून व धक्क्यांपासून रक्षण करण्यासाठीं वरीलप्रमाणें आणखी तजवीज केली आहे. मेंदू हा इतका नाजूक आहे कीं, त्याचें जर असें रक्षण केलें नसतें तर तो आपोआप ढासळून जाईल. ती हाडाची पेटी अशा रीतीनें व अशा द्रव्याची केली आहे कीं, मस्तकास फारच जोराचा तडाखा बसेल तरच मेंदूस धक्का बसेल. या बहिर्मस्तिष्कावरणाचे आंतील बाजूस दुसरें एक दुहेरी आवरण आहे. फुप्फुसावर जसें व ज्याकरतां दुहेरी आवरण आहे तसें व जवळजवळ त्याकरतांच मेंदूवरही आवरण आहे. हे दोन पडदे आंतील बाजूनें गुळगुळीत असून त्या पडद्यांमध्यें इतक्या बेतानें आर्द्रता असते कीं, त्याचे योगानें मेंदूमध्यें वाटेल तशी हालचाल झाली तरी ती मोकळ्या रीतीनें होते व त्यामुळें घर्षणजन्य पीडा होत नाहीं. यापैकीं वरच्या पडद्यास मध्यमस्तिष्कावरण असें म्हणतात व आंतील मेंदूजवळच्या पडद्यास अंतर्मस्तिष्कावरण असें म्हणतात. पृष्ठवंशरज्जूवरही अशींच तीन आवरणें आहेत. या पडद्यांमध्यें रक्तवाहिन्यांचीं जाळीं असून येथून मेंदूचे पोषणासाठीं केशवाहिन्या आंत जातात.

मेंदूपासून मज्जातंतूंच्या बारा जोड्या निघतात. यांतील एक फाटा उजव्या बाजूकडे व दुसरा डाव्या बाजूकडे जातो. यांमध्यें कांहीं ज्ञानतंतु आहेत, कांहीं गतितंतु आहेत, तर कांहीं मिश्रतंतु आहेत. त्यांचें वर्णन पुढें करूं.

मेंदूमध्यें वरील बाजूस जो करडा थर आहे त्यामध्यें शरीरांत निरनिराळ्या कार्यांचें नियमन करणारीं मुख्य केंद्रें आहेत. परंतु यांमध्यें थोडें वैशिष्ट्य आहे. डाव्या अर्ध्या भागांतील हीं केंद्रें तोंडावरील डाव्या बाजूच्या स्वेच्छाधीन स्नायूंचें नियमन करतात, तोंडाच्या खालच्या भागांतील उजव्या बाजूच्या स्वेच्छाधीन स्नायूंचें नियमन करतात, उजव्या अर्ध्या भागांतील हीं केंद्रस्थानें तोंडावरील उजव्या बाजूच्या स्नायूंचें नियमन करतात; व तोंडाच्या खालच्या भागाच्या डाव्या बाजूच्या स्नायूंचें नियमन करतात. हीं स्वेच्छाधीन स्नायूंचें नियमन कर-

णारीं केंद्रस्थानें मेंदूमध्यें कानाच्या वरचे बाजून व मागचे बाजूस आहेत. कपाळाचें मागें व पुढें जो करड्या रंगाचा भाग आहे, तो बौद्धिक भाग होय. याचे मागचे बाजूस डोळा, जीभ व नाक यांचें नियमन करणारीं केंद्रें आहेत. स्मरणशक्ति येथेंच आहे. श्रवणांचें नियमन करणारें केंद्र प्रत्येक कानामागें आहे. अशा रितीनें मागें वर्णन केल्याप्रमाणें मेंदूचे सर्व भाग एकमेकांशीं तंतूंनीं जोडल्यामुळें शरीराच्या दोन्ही बाजूंच्या अवयवांच्या कार्यांत समतोलपणा व ऐक्य आढळतें. तसेंच कान, डोळे हे दोनदोन असूनही त्यांच्यांत ऐक्य आढळतें.

मेंदूच्या प्रत्येक भागाचें वर्णन करण्यापूर्वीं ही सर्वसाधारण माहिती दिली आहे. आतां पृष्ठवंशरज्जूची सविस्तर माहिती देण्यापूर्वीं गर्भामध्यें मज्जाचक्राची कशी व केव्हां उत्पत्ति होते तें पाहूं.

गर्भामध्यें मुख्य मज्जाचक्र बहिःपटापासून बनतें. प्रथम याचेपासून एक नळी बनते. या वेळीं इचा बाकीच्या भागांशीं संबंध नाहींसा होतो. पुढें याचेपासून तंतु निघून ते सर्व शरीरांत पसरल्यामुळें सर्व शरीराशीं संबंध जडतो. या नळीच्या एका टोकास मेंदू बनतो व बाकीच्याची पृष्ठवंशरज्जु बनते. याचे पांच भाग पडतातः—

(१) पहिल्या भागापासून मुख्य मेंदू व कडेचीं दोन गोलार्धं बनतात.
(२) दुसऱ्या भागापासून मेंदूतील तिसरें विवर बनतें.
(३) तिसऱ्या भागापासून मेंदूचा मधला भाग बनतो.
(४) चौथे भागापासून अनुमस्तिष्क व भ्रमरगुंफा बनते.
(५) पांचवे भागापासून सुषुम्नाशीर्ष बनतें.

मनुष्याच्याच मेंदूची फक्त पूर्ण वाढ झाली आहे. इतर प्राण्यांमध्यें पंचज्ञानेंद्रियांपैकीं एखादेंच इंद्रिय तीक्ष्ण असतें. त्यांच्यामध्यें तेवढाच मेंदूचा भाग बराच वाढलेला असतो. ज्या इंद्रियाची त्यांस जरूरी नसते, ते मेंदूतील भाग त्यांच्यांत नसतातही. शिवाय मोठा मेंदूही नसतो, असें ह्मणण्यास हरकत नाहीं.

पृष्ठवंशरज्जु.

पृष्ठवंशरज्जुः-हीसुद्धां मेंदूप्रमाणेंच अत्यंत नाजूक असल्यामुळें अस्थीच्या माळेच्या पोकळींत ही ठेविली आहे. या प्रत्येक अस्थींस मणके ह्मणतात. ही वर मेंदूंतील सुषुम्नाशीर्षास जोडिली आहे व खालीं हिचें टोक माकडहाडाजवळ थोडें वांकडें आहे. या टोंकापासून करड्या रंगाचा तंतु निघतो.

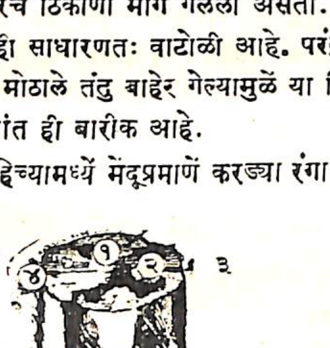
अस्थींच्या आंतील बाजूस इच्यावर मेंदूप्रमाणेंच तीन आवरणें आहेत. आंतील दोन आवरणांमध्यें मेंदूप्रमाणेंच थोडी आर्द्रता आहे. इचे मध्यभागीं एक पोकळ नळी असून ती थेट चौथ्या विवरापर्यंत गेली आहे. इचा आडवा छेद केला असतां या नळीचें भोंक दिसतें.

इचा खरा आकार म्हणजे आपण ताठ बसलों असतां पाठीच्या कण्यास जसा आकार येतो तो होय. ह्मणजे कण्याचा भाग छातीच्या ठिकाणीं पुढें आलेला व कमरेचे ठिकाणीं मागें गेलेला असतो.

ही साधारणतः वाटोळी आहे. परंतु मानेच्या भागांतून व कमरेच्या भागांतून मोठाले तंतु बाहेर गेल्यामुळें या ठिकाणीं ही बरीच जाड आहे व छातीच्या भागांत ही बारीक आहे.

हिच्यामध्यें मेंदूप्रमाणें करड्या रंगाचा पदार्थ व श्वेतपदार्थ आहे. परंतु यामध्यें श्वेतद्रव्य वरचे बाजूस असून करड्या रंगाचा पदार्थ आंतील बाजूस आहे. हाच पदार्थ श्वेतद्रव्यापेक्षां यामध्यें जास्त आहे. इचा आडवा छेद केला तर करड्या रंगाचा पदार्थ फुलपांखरासारखा दिसतो. यास टोंकें दिसतात. त्यांत एकास पुढचें टोंक व दुसऱ्यास मागचें टोंक असें ह्मणतात.

पृष्ठवंशरज्जूचा आडवा छेद.



१ श्वेतमज्जा, २ धुसर मज्जा व तिचें अग्रवर्ति शृंग, ३ पुढची खांच, ४ मागची खांच, ५ अग्रवर्ति मूळगति तंतु, ६ पृष्ठवर्तिमूळ, ज्ञानतंतु.

इला पुढच्या व मागच्या बाजूस एकेक खांच खालपासून वरपर्यंत आहे. मागील खांच खोल आहे. पुढच्या बाजूची खांच मुळींच खोल नाहीं. या दोन खांचींमुळें कण्याचे दोन भाग होतात. ते मध्यभागीं करड्या रंगाच्या पदार्थानें जोडलेले आहेत. मेंदूंत ज्याप्रमाणें तेथील करड्या रंगाचा पदार्थ बातम्या ऐकून हुकूम सोडण्याचें काम करतो, तसा तो येथेंही करतो. हें एक दुय्यम दर्जाचें ठिकाण आहे.

शिवाय रज्जूचे प्रत्येक अर्ध्या भागामध्यें दोन उथळ खांचा दिसतात; त्यामुळें या प्रत्येक अर्ध्या भागाचे तीन भाग दिसतात. एक पुढील भाग, दुसरा मागील भाग व तिसरा बाजूचा भाग. पैकीं पुढला भाग व बाजूचा भाग यांमधील खांचींतून तंतूचा अग्रवर्ती फाटा फुटतो व मागील भाग व बाजूचा भाग यांचेमधील खांचेंतून पृष्ठवर्ती फाटा निघतो. प्रत्येक मणक्याच्या सांध्यामधून एकेक तंतूची जोडी निघते.

इचे वरचे बाजूस जी श्वेतमज्जा आहे तीमध्यें कवचयुक्त, लहान मोठे, उभे जाणारे तंतु असून यांचे रक्षणासाठीं येथें दोन प्रकारचें द्रव्य आहे. त्यांत–

(१) साधी पीततंतुयुक्त संधानक कला असून ही रज्जूवरील बहिरावरणापासून जे पट्टे रज्जूस रक्ताचा पुरवठा करण्याकरतां रज्जूंत आले आहेत, त्यांस जोडली आहे. व–

(२) ज्या तंतूंवर नेहमींचे तंतूवरील बहिरावरण नाहीं अशा तंतूंच्या आश्रयासाठीं येथें मज्जाजनक कलेचे पदर आहेत.

या रज्जूंतील श्वेतद्रव्य मेंदूपासून क्रमानें लहान लहान होत आलें आहे. कारण मेंदूपासून आलेले श्वेततंतु क्रमानें रज्जूंतील धूसर मज्जेंत गेले आहेत.

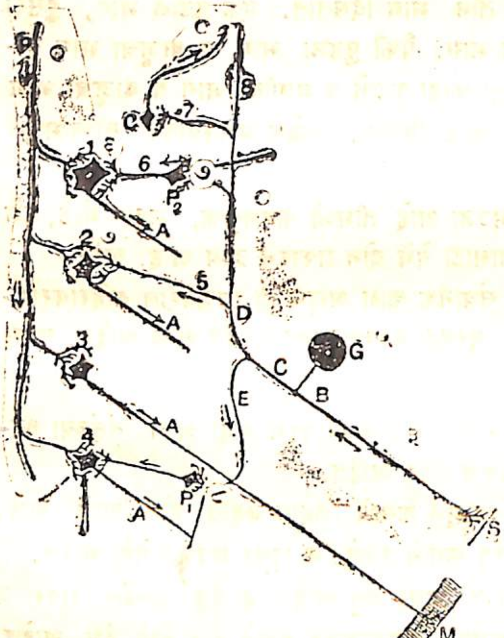
तसेंच इच्या धूसर भागामध्यें धूसर तंतु आहेत. हे तंतु अत्यंत सुंदर व नाजूक असल्यामुळें यांचे रक्षणासाठीं मज्जाजनक कलेचे कोठें कोठें पुंज आहेत. ही कला विशेषतः रज्जूंतील पोकळ नळीसभोंवतालच्या लवयुक्त स्तंबाकार आवरणकलेच्या आसपास व धूसर मज्जेच्या पृष्ठशृंगाजवळ आहे.

या पोकळ नळीमध्यें मूर्धारज्जुगर्भजल आहे.

रज्जूंतील धूसर भागामध्यें स्थानभेदानें यांतील सजीव परमाणूंचे ४–५ प्रकार आहेत. तसेंच श्वेतभागामध्येंही बरेच प्रकार आहेत.

पृष्ठवंशरज्जूपासून जे तंतु निघतात त्या प्रत्येकास दोन टोकें असतात; एक पुढचे बाजूस व दुसरें मागचे बाजूस. पुढचे बाजूचे गतितंतु व मागचे बाजूचे ज्ञानतंतु आहेत. पुढच्या बाजूचें टोंक ह्मणजे गतितंतु-जर कापलें तर पुढील गतितंतु कुजतो. परंतु याचें रज्जूंतील उगमस्थान जी धूसर मज्जा तीहि आस्ते आस्ते झिजावयास लागते. याचें कारण हिचा उपयोग करणें बंद पडतें. परंतु मागचें टोक ह्मणजे ज्ञानतंतु कापल्यास या तंतूवर रज्जूच्या बाहेर कमळ असल्यानें याचा पुढचा भाग चांगला राहतो. याच्या रज्जूकडे जाणाऱ्या फाट्यास दोन धागे फुटतात. पैकीं एक धागा खालीं जातो. हा लहान असतो. हा कुजून जातो. एक वर जातो, तो फार लांब असतो; त्याचा शेवट बऱ्याच वररज्जूंतील धूसर मज्जेंत अगर सुषुम्नाशीर्षापर्यंतही आढळतो. हाही धागा कुजतो कारण हे धागे रज्जूबाहेरील कमळांपासून निघतात. यांतील वर जाणारा तंतु जसजसा वर जातो तसतसा आंत जातो.

उभा छेद.



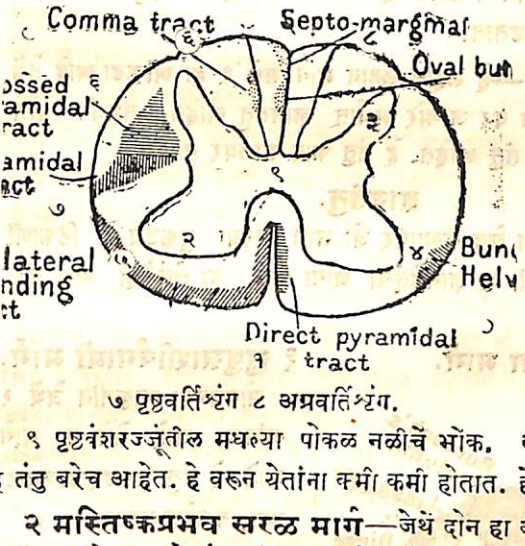
पृष्ठवंरज्जूचा आडवा छेद केला तर यांतील कांहीं तंतु खालच्या तुकड्यांत कुजलेले आढळतात. याचें कारण या तंतूंचें उगमस्थान वरचे तुकड्यांत असतें. हे गतितंतु असतात. कांहीं तंतु वरचे तुकड्यांत कुजलेले आढळतात. कारण यांचें उगमस्थान खालचे तुकड्यांत असतें. ह्मणजे हे ज्ञानतंतु असतात. हे

खालून वर जातात. कांहीं तंतु मेंदूपासून खालपर्यंत येतात व कांहीं खालून मेंदूपर्यंत जातात; कांहीं तंतु पृष्ठवंशरज्जूपैकीं दोन केंद्रें जोडतात. हे तंतु तुटले तर हे फार लांबपर्यंत कुजलेले आढळत नाहींत.

जे तंतु वरून खालीं जात असतात, तेच तंतु पृष्ठवंशरज्जूचा आडवा छेद केला असतां खालच्या तुकड्यांमध्यें कुजावयास लागतात. ते कोणकोणचे, ते पृष्ठवंशरज्जूंत कोठें असतात व ते कोठून निघतात याबद्दल आतां विचार करूं.

मस्तिष्कप्रभव वक्र मार्ग—सोबतची आकृति पहा. तींत जेथें एकाचा आकडा आहे तेथें हे तंतु असतात. हें मेंदूपासून निघतात. पुढें सुषुम्नाशीर्षांत आल्यावर डाव्या बाजूचे तंतु उजवीकडे जातात, व उजव्या बाजूचे तंतु डावीकडे जातात. पृष्ठवंशरज्जूच्या खालच्या बाजूस हे तंतु कडेला आढळतात. परंतु वरचे बाजूस आढळत नाहींत. हे तंतु बरेच आहेत. हे वरून येतांना कमी कमी होतात. हे तंतूही लांब असतात.

गतितंतूंचा मार्ग.



७ पृष्ठवर्तिशृंग ८ अग्रवर्तिशृंग.

९ पृष्ठवंशरज्जूंतील मधल्या पोकळ नळीचें भोंक.

२ मस्तिष्कप्रभव सरळ मार्ग—जेथें दोन हा आंकडा आहे तेथें म्हणजे पुढच्या खांचेजवळ हे तंतु सांपडतात. हेही तंतु मुख्य मेंदूपासून निघतात. परंतु हे तंतु सुषुम्नाशीर्षांत, बाजू न बदलतां, छातीच्या भागापर्यंत थेट खालीं येतात. पुढें यांना ठावठिकाण लागत नाहीं, म्हणजे येथें हे तंतु डाव्या बाजूचे उजवीकडे व उजव्या बाजूचे डावीकडे वळतात. हे तंतु मनुष्यामध्येंच फक्त सांपडतात.

३ सुषुम्नाशीर्षप्रभव मार्ग—हे तंतु ३ चा आंकडा आहे तेथें आहेत. हे सुषुम्नाशीर्षापासून निघतात व अग्रवर्तिशृंगामध्यें शिरतात.

यांपैकीं पहिल्या व दुसऱ्या प्रकारच्या तंतूंचा शक्तिपात झाला तर तो लव-

कर बरा होतो. परंतु तिसऱ्या प्रकारच्या तंतूंचा किंवा त्यांचे आसपासच्या तंतूंचा शक्तिपात झाला तर तो लवकर बरा होत नाहीं. यावरून अग्रवर्ति शृंगाजवळचा भाग महत्वाचा वाटतो.

४ मध्यप्रभव मार्ग—वरील चित्रांत जेथें ४ चा आंकडा आहे तेथें हे तंतु सांपडतात. हे मेंदूच्या मध्यभागांतून निघतात व ते करडया भागांतच मिसळतात.

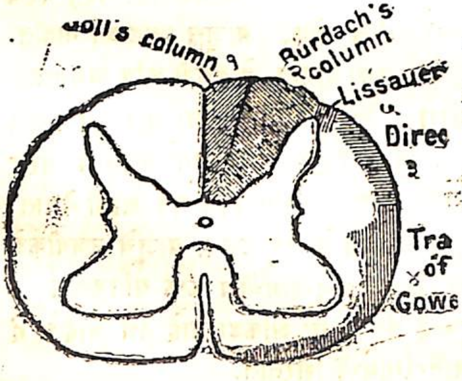
५ अव्यक्तप्रभव मार्ग—वरील चित्रांत जेथें ५ हा आंकडा आहे तेथें हा आहे. या तंतूंचें उगमस्थान व शेवट हीं सांपडलीं नाहींत. सुषुम्नाशीर्षांत व गळ्याच्या भागांत हे सांपडतात.

६ उभयमार्गी तंतु—हे लहान लहान मार्ग जेथें ६ हा आंकडा आहे तेथें आहेत. हे खरोखर खालून वर जाणारे अर्थात् ज्ञानतंतु आहेत; तथापि यांत कांहीं वरून खालीं येणारे तंतु आहेत. हे तंतु फार खालवर नाहींत.

ज्ञानतंतु.

पृष्ठवंशरज्जूचा आडवा छेद केल्यावर जो भाग वरल्या तुकडयाचे ठिकाणीं फुजल्यासारखा दिसतो ती या ज्ञानतंतूंची जागा होय. या तंतूंचेही पांच सहा प्रकार आहेतः—

ज्ञानतंतूंचा मार्ग.



१ सुषुम्नाशीर्षगामी मार्ग.

सोबतच्या आकृतींत जेथें १ आंकडा आहे तेथें हा मार्ग आहे. हे तंतु माकडहाडाजवळच्या, कमरेजवळच्या व छातीच्या खालच्या भागांतील तंतूंच्या मागच्या मुळापासून निघालेले आहेत. हे तंतु प्रथम कडेलाच असतात. पण वर जातांना ते मध्याकडे जातात. हे सुषुम्नाशीर्षांतील धूसर मज्जेस मिळतात.

२ शीर्षगामी मार्ग—आकृतींत जेथें २ हा आंकडा आहे तेथें हे असतात. या मार्गानें जाणारे खालच्या भागांतील तंतु रज्जूंतील धूसर मज्जेस मिळतात. पण वरच्या भागांतील तंतु सुषुम्नाशीर्षापर्यंत जातात.

३ थेट अनुमस्तिष्कगामी मार्ग–आकृतींत जेथें ३ हा आंकडा आहे तेथें हे असतात. हे तंतु मानेच्या व छातीच्या भागांत आढळतात. रज्जूंतील धूसर मज्जेपासून हे उत्पन्न होतात. म्हणून रज्जूचा आडवा छेद केला तरच हे नाश पावतात. नुसते रज्जूबाहेरील ज्ञानतंतु तोडून नाश पावत नाहींत. हे तंतु लांब असतात.

४ अनुमेंदूगामी मार्ग-आकृतींतील ४ च्या आंकड्याचे ठिकाणीं हे असतात. हे कमरेच्या व छातीच्या भागांत आढळतात. मानेच्या भागांतही यांतील लहानसा भाग आढळतो. हे तंतु दुसऱ्या खालीं येणाऱ्या शेजारच्या तंतून मिळतात. तिसऱ्या व चौथ्या भागांतील तंतु थेट अनुमस्तिष्काकडे जातात.

५ पृष्ठशृंगगामी मार्ग—हा एक लहानसा वर जाणारा मार्ग आहे. हे तंतु पृष्ठमूळापासून निघतात व पृष्ठशृंगास मिळतात.

दुसरेही आणखी मार्ग शोधून काढले आहेत. परंतु ते रज्जूंतील निरनिराळीं केंद्रें जोडणारे आहेत. ते एकमेकांत मिसळले असल्यामुळें त्यांचा नक्की शोध लागला नाहीं. कांहीं तंतु कडेनें जातात, कांहीं मधून जातात व कांहीं बाजू बदलतात. कांहीं बदलीतही नाहींत. कांहीं तंतु लांब आहेत तर कांहीं लहान आहेत. तात्पर्य, यांचेबद्दल निश्चित ज्ञान नाहीं.

पृष्ठवंशरज्जूचा आडवा पूर्ण छेद केल्यास—

(१) छेदाच्या खालच्या भागांतील सर्व आंगाची हालचाल करण्याची शक्ति नष्ट होते; येथील फक्त स्वेच्छाधीन स्नायूंची शक्ति नष्ट होते असें नव्हे, तर अंतरावयव व रक्तवाहिन्या यांच्या स्नायूंचीही शक्ति नाहीशी होते. यामुळें रक्ताचा दाब कमी होतो. व खालचीं मूत्रद्वारें व मलद्वारें सैल पडतात; परंतु स्वतंत्र स्नायूंस स्वयंशासित तंतूकडून शक्ति मिळते. म्हणून त्या स्नायूंस कांहीं शक्ति प्राप्त होते. परंतु आपल्या इच्छेप्रमाणें मूत्रद्वार वगैरे उघडण्याझांकण्याची शक्ति जाते. म्हणजे मलमूत्रोत्सर्ग आपोआप न कळत होतो.

(२) याही भागांतील ज्ञानशक्ति जाते.

(३) पृष्ठवंशरज्जूंतून खालीं व वर जाणाऱ्या तंतूंचा नाश होतो.

हा छेद बऱ्याच वर ह्मणजे मानेच्या भागांत केल्यास मनुष्य लगेच मरतो. कारण यामुळें श्वासोच्छ्वासाची क्रिया लगेच बंद पडते. कारण सुषुम्नाशीर्षापासून निघून श्वासोच्छ्वासाचें नियमन करणारे तंतु तुटून जातात व त्यामुळें जीव गुदमरतो.

पृष्ठवंशरज्जूचा अर्धा छेद केल्यास—

(१) जखम ज्या बाजूस झाली असेल त्या बाजूच्या त्या जखमेच्या भागांतील हालचालीचा नाश होतो.

(२) त्याच भागांतील ज्ञानशक्तीचाही नाश होतो. तरी उष्णता, थंडी, पीडा वगैरेंचें ज्ञान होतें. याबद्दल पुढें विशेष विवेचन करूं.

(३) रज्जूच्या जेवढ्या भागाचा छेद झाला असेल त्यांतील खालीं व वर जाणाऱ्या तंतूंचा नाश होतो.

पृष्ठवंशरज्जूचीं कार्यें.

पृष्ठवंशरज्जूचीं दोन कार्यें आहेत—

(१) इच्यामधील धूसर मज्जेचें कार्य—म्हणजे ज्ञानतंतूमधून आलेला संदेश ऐकून नवीन हुकूम गतितंतूंमार्फत देणें.

(२) श्वेत मज्जेचें कार्य. म्हणजे संदेश खालीं किंवा वर नेणें हें कार्य होय.

प्रथम पृष्ठवंशरज्जूमधील श्वेततंतूबद्दल विचार करूं.

या श्वेततंतूचे तीन प्रकार आहेतः—

(१) पृष्ठवंशरज्जूमधील खालचीं व वरचीं अशीं निरनिराळीं केंद्रें जोडणें.

(२) मेंदूच्या निरनिराळ्या भागांकडून पृष्ठवंशरज्जूकडे येणारे निरनिराळे गतितंतु. हे तंतु म्हणजे मस्तिष्कप्रभव मार्ग होय. हे तंतु मेंदूंतील गतिकेंद्रापासून निघून, सुषुम्नाशीर्षाच्या खालच्या भागामध्यें बाजू बदलतात; व पुढें पृष्ठवंशरज्जूंतील धूसर मज्जेस मिळतात; मग रज्जूच्या अग्रवर्ति शृंगापासून नवीन तंतु निघून पुढें ते स्नायूकडे जातात.

(३) ज्ञानतंतु--हे पृष्ठवंशरज्जूच्या तंतूंच्या पृष्ठवर्ति मूळापासून निघून, रज्जूंतील धूसर मज्जेकडे, अनुमस्तिष्काकडे, किंवा मुख्य मेंदूकडे जातात.

हे ज्ञानतंतु चार प्रकारचे आहेत. त्यांमुळें १ स्पर्श, २ वेदना, ३ उष्णता व

४ शैत्य या चार प्रकारांचें ज्ञान होतें. या ज्ञानतंतूंचें पूर्णज्ञान होणें कठीण आहे. कारणः—

(१) ज्ञानतंतु निघून थेट वरपर्यंत गेलेले नाहींत. त्यांचीं वाटेंत निरनिराळीं मुक्कामांचीं ठिकाणें आहेत. म्हणजे एक तंतु निघून एका केंद्रास मिळतो, मग तेथून दुसरा तंतु निघुन पुढें जातो. अशीं केंद्रें वाटेंत पुष्कळ आहेत.

(२) निरोगी व चांगल्या स्थितींतील ज्ञानतंतूंचें ज्ञान तो ज्ञानतंतुमार्ग तोडल्यावर होत नाहीं.

(३) मुख्य मेंदूकडे जाणारा प्रत्येक ज्ञानतंतु आपली बाजू बदलतो व ती कोठें बदलतो हें सांगतां येत नाहीं.

गतितंतु सुद्धां बाजू बदलतात.

त्वचेमधील एखादा ज्ञानतंतु तोडला तरी त्या ठिकाणचें अस्पष्ट ज्ञान आंतील स्नायूंमध्यें असणाऱ्या मज्जातंतूंमुळें होतें. परंतु तोडलेला तंतु जेव्हां बरा होऊन जोडला जाऊं लागतो, तेव्हां या तंतूमुळें प्रथम वेदनेचें ज्ञान व उष्णतेमधील मोठा फरक कळूं लागतो; व मग कांहीं महिन्यांनीं पूर्वीप्रमाणें सर्व प्रकारचें ज्ञान होऊं लागतें.

पृष्ठवंशरज्जूस विकार झाला असतां स्नायु गलित होतात; म्हणजे गतितंतु व ज्ञानतंतु यांचा नाश होतो. फारच थोडा भाग बिघडला असेल तर थोड्याच भागांतील स्नायु गलित होतात. पृष्ठवंशरज्जूचा अर्धा भाग बिघडला असेल तर शरीराच्या त्याच बाजूच्या जखमेखालच्या अर्ध्या भागाची गति नष्ट होते, व स्पर्शज्ञानही नष्ट होतें. वेदना, उष्णता व शैत्य यांचें ज्ञान उलट बाजूच्या अर्ध्या भागास होत नाहीं. परंतु दुसऱ्या भागांतील हें ज्ञान सर्व ठिकाणचें नष्ट होईल असें नाहीं. कारण जे ज्ञानतंतु जखमेच्या वरचे बाजूस गेल्यावर बाजू बदलतात, त्या तंतूंमुळें होणाऱ्या ज्ञानाचा नाश होणार नाहीं.

पृष्ठवंशरज्जूमध्यें गतितंतु मधून जातात. ज्ञानतंतूंचे दोन प्रकार होतात. ज्याप्रमाणें एखाद्या मोठ्या मनुष्यास आलेलीं सर्व पत्रें त्यास पाहण्यास वेळ नसल्या-मुळें त्यांची निवड अगोदर करून फक्त खासगी व महत्वाचीं पत्रें त्यास अगोदर देतात, व दुसरीं कमी महत्वाचीं पत्रें मागाहून देतात, किंवा तीं त्यास देतही नाहींत. त्याप्रमाणें वेदना कळविणारे वगैरे जे महत्वाचे ज्ञानतंतु आहेत ते निरा-

ळ्या मार्गानें जातात. ते पृष्ठवंशरज्जूंत आल्याबरोबर बाजू बदलतात व मेंदूस बातमी लवकर पोंचवितात. परंतु दुसरे, उष्णता–शैत्य यांचें ज्ञान करून देणारे कमी महत्वाचे ज्ञानतंतु पृष्ठवंशरज्जूंत आल्यावर लगेच बाजू बदलीत नाहींत. ते ज्या बाजूनें शिरतात त्याच बाजूनें सुषुम्नाशीर्षापर्यंत जातात व तेथून नवीन धागे निघून वर मेंदूकडे जातांना बाजू बदलतात. यांमधून जाणाऱ्या बातम्या मेंदूस उशीरा पोंचतात. जे ज्ञानतंतु अनुमस्तिष्काकडे जातात ते अनुमस्तिष्काच्या त्याच बाजूला मिळतात.

पृष्ठवंशरज्जूमध्यें मेंदूकडे वर संदेश नेणें व मेंदूकडून खालीं हुकूम पोचविणें हें कार्य कसें चालतें, हें आतां वर सांगितलें. आतां मेंदूचा नाश केला असतां मनुष्यांमध्यें किंवा दुसऱ्या प्राण्यांमध्यें पृष्ठवंशरज्जूमधील धूसर मज्जा मेंदूचें काय काय काम करते व कसें करतें तें पाहूं

प्रथम शास्त्रवेत्त्यांनीं बेडकावर प्रयोग केले. कारण बेडकाच्या पृष्ठवंशरज्जूंतील स्वतंत्रपणें कार्य करण्याची शक्ति मोठी आहे. बेडकाच्या मेंदूचा नाश केल्यावर तो कांहीं वेळ बेशुद्ध पडतो. पुढें शुद्धीवर येऊन थोडे पाय पसरून तो बसतो. त्यास पाण्यांत टाकल्यास तो पोहतो; उतरत्या फळीवर ठेवल्यास तो घसरूं लागल्यास ओरडतो, उताणा ठेवल्यास पालथा होण्यासाठीं तो प्रयत्न करतो; त्याचे पायांस टोंचल्यास तो पाय एकीकडे ओढतो व कांहीं त्रास न दिल्यास तो स्वस्थ बसतो. त्यास कुचला खावयास घातल्यास त्याचे सर्व शरीरास आंचके येतात. तात्पर्य, त्याचा मेंदु जरी नाश पावला तरी बऱ्याचशा गोष्टी पृष्ठवंशरज्जूमुळें त्याचे ठिकाणीं नेहमींप्रमाणें चालतात.

या ज्या स्नायूंमध्यें प्रतिक्रिया झालेल्या दिसतात, त्या नियमित व व्यवस्थित होतात व त्यांचा मार्गही ठराविक असतो. परंतु धनुर्वातांत अगर रक्तस्राव फार झाला असतां हा ठराविक मार्ग सोडून सर्व अवयवांना आंचके येऊं लागतात. कुचल्यामुळेंही असेच आंचके येतात. तसेंच एखादा पाय जरा जोरानें ओढला तर तो पाय हालतो, परंतु दुसरा पायही हालतो; व फारच जोरानें पाय ओढला तर वरचे अवयवही हालूं लागतात.

बेडकाचा सर्व मेंदू न काढतां नुसतें मस्तिष्क काढलें तर या प्रतिक्रिया फार सावकाश चालतात. मनुष्यसुद्धां आत्मसंयमनानें पुष्कळशा प्रतिक्रिया

दाबून धरूं शकतो.

छातीच्या भागामध्यें ही रज्जु जखमेमुळें किंवा विकारामुळें बिघडली असतां मेंदूची कार्यें करण्याची शक्ति नष्ट होते व रज्जूची प्रतिक्रिया करण्याची शक्ति वाढते. अशा प्रकारच्या रोग्यांमध्यें ही शक्ति इतकी वाढते कीं, त्यांच्या पायांस कपड्याचा स्पर्श झाला तरी तो सहन होत नाहीं व पायास कंप येतो.

मनुष्याच्या मेंदूचा याप्रमाणें नाश केल्यावर पृष्ठवंशरज्जूची प्रतिक्रिया करण्याची शक्ति वाढते. मनुष्याच्या मज्जातंतूंचा रोगनिश्चय करण्यास या प्रतिक्रियेचा उपयोग होतो. ज्ञानतंतु पृष्ठवंशरज्जूंतील कोणत्या तरी केंद्रास मिळतात व तेथून गतितंतु निघून गति उत्पन्न करतात. जेव्हां एखाद्या ठिकाणची प्रतिक्रिया बंद पडते, तेव्हां तेथें रोग झालेला असतो. त्वचेस स्पर्श केला असतां प्रतिक्रियेमुळें स्नायूंची हालचाल होते. याचीं उदाहरणें:—

(१) पायाच्या तळव्यास स्पर्श केला असतां पायांचें आकुंचन होतें.
(२) मांड्यांच्या आंतल्या बाजूस स्पर्श केला असतां वृषणाचें आकुंचन होतें.
(३) पोटास स्पर्श केला असतां आंतील आतड्यांचें आकुंचन होतें.
(४) पाठीवरून हलकासा हात फिरविला असतां गुदगुल्या होतात.
(५) डोळ्यांतील बुबुळास स्पर्श केला असतां पापण्या मिटतात.
(६) उजेडामुळें बाहुलीचें आकुंचन होतें व अंधारांत बाहुली विस्तृत होते.

तसेंच कंडरामुळें म्हणजे मोठाले दोरखंडासारखे स्नायु आहेत त्यांच्यामुळेंही अशाच प्रतिक्रिया होतात. जसें–गुडघ्याच्या खालचे बाजूस वाटीचे ठिकाणीं ठोसा मारला असतां खालचा पाय हालतो. ही प्रतिक्रिया कोणी स्नायूमुळें होते असें म्हणतात, तर कोणी मज्जातंतूंमुळें होते असें म्हणतात. परंतु खरोखर ही क्रिया दोघांमुळें होते.

शरिरांत ज्या ज्या ठिकाणीं इच्छाधीन स्नायु आहेत तेथें ते दुहेरी असतात. म्हणजे एक स्नायु एक क्रिया करतो, तर दुसरा त्याच्या उलट क्रिया करतो. त्यांत एक स्नायु हात वाकवितो तर दुसरा स्नायु हात लांब करतो. एका स्नायूस उत्तेजन दिल्यानें स्नायूंची क्रिया बंद करतां येते; ही क्रिया मज्जातंतूमार्फतां करतां येते.

धनुर्वातांत किंवा कुचला खाल्ला असतां सर्व शरिराचे स्नायूंस आंचके येतात.

तसेंच चांगल्या स्थितींतसुद्धां शरिराच्या कोणत्याही भागास कांहीं इजा झाली किंवा माशी बसली तरी तिकडे हात वळतो. तसेंच पंचज्ञानेंद्रियांच्या प्रेरणेमुळेंही हातपाय हालूं लागतात. यावरून असें दिसतें कीं, प्रत्येक ठिकाणचें ज्ञान वर पोंचविणारे तंतु निरनिराळे असावेत. परंतु गति उत्पन्न करणाऱ्या तंतूंचा मार्ग सर्वांचा मिळून एक असावा. ज्ञानतंतु गतितंतूंच्या पांचपट आहेत, असा एकानें अजमास केला आहे. यासंबंधीं कांहीं नियम आढळले आहेत. ते असे—

(१) ज्ञानतंतूंस जितक्या जोरानें उत्तेजन मिळेल तसा तो संदेश अगोदर जातो.

(२) उत्तेजन वेदनात्मक किंवा कामोत्तेजक असल्यास तो संदेश आगोदर जातो.

(३) सर्व ज्ञानतंतूंस विसावा मिळाल्यावर आलेला पहिला संदेश लवकर जातो.

(४) दोन संदेश दोन्हींकडून एकदम आल्यास ते एका वेळीं मेंदूस कळत नाहींत. जो तीव्र असेल तो अगोदर कळतो, दुसरा मागाहून कळून त्याची व्यवस्था मग लागते.

पृष्ठवंशरज्जूमध्यें कांहीं स्वतंत्र स्नायूंचें नियमन करणारीं केंद्रें आहेत. तीः–

(१) डोळ्यांतील बाहुली विस्तृत करणारें केंद्र मानेच्या खालचे बाजूस आहे.

(२) रक्तवाहिन्यांचें नियमन करणारें केंद्र. याचें मुख्य केंद्र सुषुम्नाशीर्षामध्यें असून, रज्जूच्या धूसर मज्जेमध्यें त्याचीं लहान लहान केंद्रें पुष्कळ पसरलीं आहेत.

(३) सर्व शरीरांतील स्वतंत्र स्नायूंचें नियमन करणारीं केंद्रें. हीं केंद्रें पृष्ठवंशरज्जूंत पसरलीं आहेत.

(४) तसेंच मलमूत्रोत्सर्गाच्या क्रियांचें नियमन करणारीं केंद्रें, शिस्नाचें उत्थापन करणारें केंद्र, गर्भाशयांतून गर्भ वगैरे बाहेर ढकलणारें केंद्र, हीं केंद्रें पृष्ठवंशरज्जूंतील कमरेच्या भागांत आहेत. या केंद्रांच्या वरचे बाजूस पृष्ठवंशरज्जु तोडल्यास वरचे भागांतील ज्ञान नष्ट होतें; तथापि येथील केंद्रें येथील क्रिया प्रतिक्रियेच्या रूपानें करतात; म्हणजे मूत्राशय मूत्रानें फुगला म्हणजे मूत्र पाझरूं लागतें, वगैरे. या केंद्रांचाही नाश झाला तर हे सर्व स्नायु ढिले पडतात.

(५) सर्व शरीरांत होणाऱ्या क्रिया व्यवस्थितपणें व नियमितपणें करणारीं केंद्रें येथें आहेत.

सुषुम्नाशीर्ष, भ्रमरगुंफा व मेंदूचा मध्यभाग यांची रचना.

पृष्ठवंशरज्जूस लागून सुषुम्नाशीर्ष आहे. सुषुम्नाशीर्ष ह्मणजे वर आकारानें मोठी होत गेलेली पृष्ठवंशरज्जुच होय. परंतु याच्या रचनेंत थोडा फार फरक आहे. याचे वरचे बाजूस भ्रमरगुंफा असून, ज्या कवचीच्या महारंध्रांतून पृष्ठवंशरज्जु खालीं येते तें महारंध्र ही याची खालची मर्यादा होय.

पृष्ठवंशरज्जूची पुढची खांच तशीच वर गेलेली आहे. इचे दोन बाजूंस दोन गोलाकार स्तंभ आहेत. त्यांतून मस्तिष्कप्रभव सरळ मार्ग वरून सरळ खालीं जातो. हे तंतु वरून खालीं रज्जूंत आल्यावर कोठें तरी बाजू बदलतात. परंतु मस्तिकप्रभव वक्रमार्गांतील तंतु सुषुम्नाशीर्षाच्या खालचे टोकाजवळ बाजू बदलतात, व ते उलट दिशेच्या मस्तिष्कप्रभव सरळ मार्गांतील तंतूंत मिळतात. या दोन स्तंभांच्या बाहेरचे बाजूंस दोन बदामी आकाराचे उंचवटे आहेत. हे उंचवटे पृष्ठवंशरज्जूंत नाहींत. यांस लंब गोल असें म्हणतात. या गोलांचे वरचे बाजूस श्वेत द्रव्य असून, आंतील बाजूस श्वेत व धूसर द्रव्य आहे. या लंब गोलाच्या पलिकडचे बाजूस तिरपे तंतु आहेत. हे तंतु पृष्ठवंशरज्जु व सुषुम्नाशीर्ष यांपासून अनुमस्तिष्काकडे जातात. हे अनुमस्तिष्काच्या खालचे खंडास जोडलेले आहेत. यांस अनुमस्तिष्कसंयोजक तंतु असें म्हणतात.

सुषुम्नाशीर्षाचे मागचे बाजूस पृष्ठवंशरज्जूसारखीच रचना आहे. परंतु येथें यास नांवें मात्र निराळीं दिलीं आहेत. पृष्ठवंशरज्जूतील सुषुम्नाशीर्षगामी मार्गास मृदुज्ञानरज्जु असें ह्मणतात, व शीर्षगामी मार्गास सूक्ष्मज्ञानरज्जु असें ह्मणतात.

मृदुज्ञानरज्जु प्रथम अगदीं एकमेकांजवळून जातात. परंतु वर जातांना त्या निरनिराळ्या होऊन चवथ्या विवराच्या पृष्ठभागाच्या खालचे बाजूस येतात. येथें धूसर मज्जा आहे. पृष्ठवंशरज्जूंतील मध्यभागीं असलेली पोकळ नलिका सुषुम्नाशीर्षाच्या मागील कडेनें वर जाऊन चवथ्या विवरास जोडलेली आहे. या चवथ्या विवराच्या वरल्या कडेला अनुमस्तिष्कांतील वरचें खंड आहे. त्यामधून तंतु निघून मध्यमेंदूतून मस्तिष्काकडे जातात, भ्रमरगुंफेतून जाणारे तंतु अनु-

मस्तिष्काच्या उलट दिशेच्या मधल्या खंडास जाऊन मिळतात.

चवथ्या विवराच्या सपाटीच्या मध्यावर एक उथळशी खांच आहे, तिचे प्रत्येक कडेस एकेक उंचवटा आहे. त्यास उमाठा असें ह्मणतात. येथून कांहीं धागे शब्दवह तंतूंस मिळतात.

मध्यमेंदूमध्यें चार उंचवटे आहेत. त्यांस द्वियुग्म असें ह्मणतात. त्यांचा नेत्राशीं संबंध आहे. येथें पोकळ नलिका आढळते. तीस विवरसंयोजक नलिका असें ह्मणतात. ही तिसरें व चवथें विवर जोडते.

यांची आंतील रचना कळावयास फारच कठीण आहे. कारण येथून जे तंतु जातात ते फक्त खालून वर किंवा वरून खालीं जात नाहींत, तर येथें पुष्कळशीं धूसर मज्जेचीं केंद्रें आहेत, तेथपर्यंत एक तंतु येतो व तेथून दुसरा तंतु निघून तो पुढें दुसरीकडे जातो. येथील धूसर मज्जेचें महत्वाचें केंद्र ह्मणजे चवथ्या विवराच्या पृष्ठसपाटीवर असलेली धूसर मज्जा होय. कारण या केंद्राचा संबंध वर विवरसंयोजक नलिकेशीं असून खालीं पृष्ठवंशरज्जूशीं आहे. येथें बरींच केंद्रें आहेत. त्यांत ज्या केंद्रापासून मस्तकांतील बारा तंतूंच्या जोड्या निघतात तीं केंद्रें महत्वाचीं होत.

शेवटच्या दहा जोडया या चवथ्या विवराच्या पृष्ठसपाटीपासून निघतात. या भागांतून निघणाऱ्या जोडया अन्न गिळण्याची क्रिया, ओकणें, लालोत्पादन, श्वासोच्छ्वास, हृदयाची क्रिया व रक्तवाहिन्यांचें नियमन इतक्या गोष्टी करतात; यावरून या भागाचें महत्व लक्षांत येईल. हीं सर्व केंद्रें एकमेकांस निरनिराळ्या तंतूंनीं जोडलेलीं आहेत.

मस्तकांतील बारा जोडयांपैकीं कांहीं जोड्या निव्वळ गतितंतूंच्या आहेत, कांहीं निवळ ज्ञानतंतूंच्या आहेत, तर कांहीं पृष्ठवंरज्जूंतील तंतूप्रमाणें मिश्र तंतूंच्या आहेत.

ज्याप्रमाणें पृष्टवंशरज्जूपासून निघणारे गतितंतु पृष्टवंशरज्जूंतील धूसर मज्जेपासून निघतात व ज्ञानतंतु पृष्ठवंशरज्जूच्या बाहेरील तंतूंवरील कमळापासून निघून एक तंतु पृष्ठवंशरज्जूकडे जातो व दुसरा इतर अवयवांकडे जातो, त्याप्रमाणें मस्तिष्कांतुन निघणारे गतितंतु मस्तिष्कांतील धूसर मज्जेपासून निघतात व बाहेर जातात; व ज्ञानतंतु मस्तिष्कामधील शेजारच्या कमळापासून निघून

याचें एक टोक सुषुम्नाशीर्षाकडे येतें व दुसरें बाहेर जातें. याचें पहिलें टोक सुषुम्नाशीर्षांतील ज्या भागास मिळतें, त्यास ज्ञानकेंद्रें म्हणतात. हीं ज्ञानकेंद्रें गतिकेंद्रांपेक्षां कमी आहेत. या तंतूंच्या जोड्यांपैकीं तिसऱ्या तंतूंचे कांहीं धागे व सर्व चौथा तंतु हेच फक्त आपली बाजू बदलतात. बाकीचे सर्व तंतु अगदीं थेट बाहेर जातात.

सुषुम्नाशीर्षाची आंतील रचना त्याचे खालचे टोंकाजवळ पाहिली असतां येथें मुख्य मेंदूपासून निघणारे तंतु बाजू बदलतात. येथें यांचा आकार मानेंतील रज्जूप्रमाणेंच आहे. शृंगाच्या टोंकास थोडा उंचवटा असल्यामुळें यास वर्तुलशंकु असें म्हणतात. मेंदूकडून येणारे बरेचसे तंतु मध्यमेंदू व भ्रमरगुंफा येथपर्यंतच येत असल्यामुळें येथें यांची जाडी कमी झाली आहे.

थोडे वरचे बाजूस अकराव्या व बाराव्या तंतूंचीं उगमस्थानें आहेत. येथें सूक्ष्म ज्ञानरज्जु व मृदु ज्ञानरज्जु यांमध्यें धूसर मज्जा असल्यामुळें यास केंद्रसूक्ष्मज्ञानरज्जु, व केंद्रमृदुज्ञानरज्जु असें म्हणतात. शरीराच्या खालचे भागांतून आलेले ज्ञानतंतु केंद्रमृदुज्ञानरज्जूस मिळतात व शरीराच्या वरच्या भागांतून आलेले ज्ञानतंतु केंद्रसूक्ष्मज्ञानरज्जूस मिळतात. ज्ञानतंतूंचें हें एक मुख्य मुक्कामाचें ठिकाण आहे. या केंद्रापासून नवीन तंतु निघून निरनिराळ्या ठिकाणांकडे जातात. या वरील केंद्रास पृष्ठवंशरज्जूंतील सर्व तंतु मिळत नाहींत. कारण कांहीं ज्ञानतंतु रज्जूंतील धूसर मज्जेस मिळतात. या केंद्रापासून निघालेले ज्ञानतंतु गतितंतूंच्या मागल्या जागीं बाजू बदलतात व वरच्या जागीं असलेल्या चौकास मिळतात. पुढें या चौकास भ्रमरगुंफेमध्यें व सुषुम्नाशीर्षामध्यें मस्तकांतील ज्ञानकेंद्रापासून निघालेले धागे मिळतात. हा चौक म्हणजे एक लांबोडें तंतूंचें पुंजकें असून हें पुढें दृग्वृंत्तास मिळालें आहे. दृग्वृंत्त हें ज्ञानतंतूंच्या मुक्कामाचें ठिकाण आहे.

पुढें याचे वरचे कडेस चवथ्या विवराजवळ बाराव्या व दहाव्या तंतूंचीं केंद्रें आहेत. येथील धूसर मज्जेमधून कांहीं धागे निघून अनुमस्तिष्काकडे जातात; पैकीं कांहीं धागे कडा बदलतात व कांहीं बदलीत नाहींत.

भ्रमरगुंफेमध्यें बरेच आडवे धागे अनुमस्तिष्काच्या मधल्या खंडाकडे जातात. त्यांचेमध्यें धूसर मज्जाही आढळते. खालून वर जाणारे किंवा वरून खालीं जाणारे तंतुही मध्यें मध्यें असतात. या आडव्या धाग्यांपैकीं कांहीं धागे श्रवण-

तंतूंपैकीं आहेत. हे तंतु दोन्ही बाजूंचीं श्रवणेंद्रियें जोडतात. साहाव्या, सातव्या व आठव्या तंतूंचा येथील धूसर मज्जेशीं संबंध आहे. पांचवा तंतु याचे वरचे बाजूस आहे. येथेंच जरा वरचे बाजूस विवरसंयोजक नलिका आहे. या नलिकेंचे बाजूस लवयुक्त आवरणकला आहे. येथील धूसर मज्जेपासून चौथा व तिसरा तंतु निघतो. भ्रमरगुंफेमधील जाळीदार भाग मेंदूच्या मध्यभागापर्यंत आहे. यास मस्तिष्कतंतुत्वचा असें ह्मणतात. याची रचना ह्मणजे धूसर मज्जायुक्त उभे व आडवे धागे असणें ही होय. यांतील आडवे धागे अनुमस्तिष्काच्या वरच्या खंडाकडे जातात व उभ्या धाग्यांना चौक ह्मणतात. हे ज्ञानतंतु आहेत. हे वर मेंदूंतील ज्ञानकेंद्राकडे जातात. या चौकाचे तीन प्रकार होतात. चौकांतून जाणारे ज्ञानतंतु खालून रज्जूंतून आलेले असतात व मस्तकांतील ज्ञानतंतु दृगवृंतास मिळून तेथून नवीन धागे निघून वर ज्ञानकेंद्रास मिळतात.

येथें रंगीत सजीव परमाणुयुक्त धूसर मज्जा आहे. तीस गतितंतूंपैकीं कांहीं धागे मिळतात.

यांचे मध्यभागीं पांढऱ्या तंतूंचा पट्टा आहे. यास पुट असें ह्मणतात हे गतितंतु आहेत. यांतील कांहीं सुषुम्नाशीर्षांतून अनुमस्तिष्काकडे जातात.

येथें द्वियुग्म ह्मणून चार उंचवटे आहेत. त्यांचेमध्यें बहुतेक धूसर मज्जा असून येथून निघणारे धागे डोळ्याकडे जातात.

मस्तकांतून निघणाऱ्या बारा तंतूंचीं उगमस्थानें व कार्यें:—

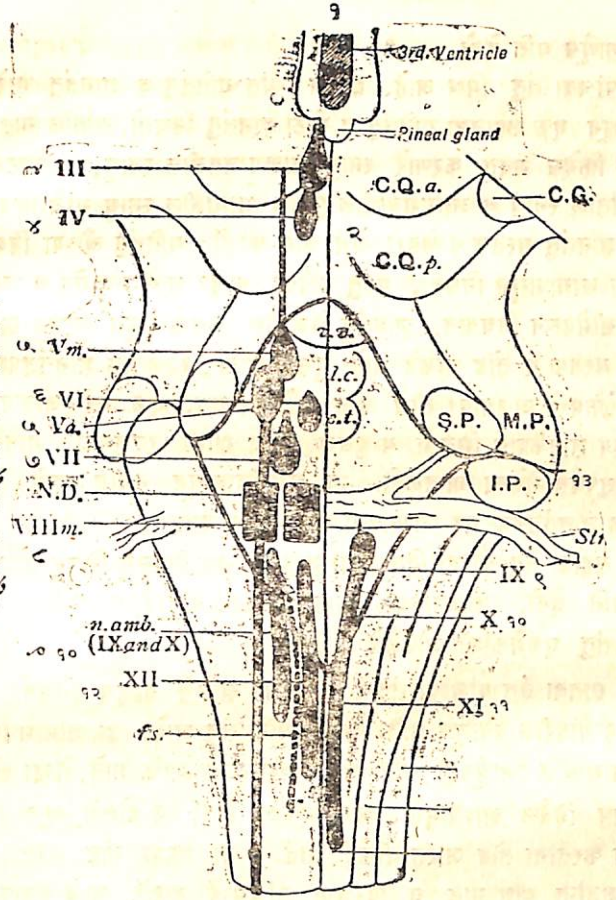
(१) पहिला तंतु मोठ्या मेंदूपासून निघतो व तो घ्राणेंद्रियामध्यें काम करतो. याचें जास्त वर्णन घ्राणेंद्रियाचे वर्णनाचे वेळीं करूं.

(२) दुसरा तंतु मध्यमेंदूपासून निघून दर्शनेंद्रियांत काम करतो. याचेंही वर्णन पुढें डोळ्याचे वर्णनाचे वेळीं करूं.

(३) तिसरा, चौथा व साहावा तंतु हे गतितंतु असून डोळ्याचे स्नायूंस गति देतात. ३ ऱ्या व ४ थ्या तंतूवर कांहीं कमळें असून या कमळांची वाढ झालेली नाहीं. यावरून या तंतूंस पूर्वी ज्ञानतंतु असून आतां ते निरुपयोगी झाले आहेत.

(३) तिसरा तंतु मध्यमेंदूमध्यें द्वियुग्माचे खालचे बाजूस विवरसंयोजक नलिकेजवळील धूसर मज्जेपासून मध्याजवळ उगम पावतो. या केंद्राच्या पुढ-

मेंदूतील तंतूंचीं उगमस्थानें.



१ तिसरें विवर, २ द्विगुम, ३ ते १२ हे आंकडे क्रमानें त्या त्या तंतूंचीं उगमस्थानें होत, १३ अनुमस्तिष्क.

च्या भागामध्यें लहान सजीव परमाणु असून त्या भागापासून लहान धागे निघून डोळ्यांतील नागमोडी स्नायु व कनिनिकामंडळांतील वाटोळा स्नायु यांचें नियमन करतो. या तंतूवर नागमोडी स्नायूमध्यें एक कमळ आहे. या केंद्राच्या मागच्या भागामध्यें मोठे सजीव परमाणु असून त्यांपासून मोठाले तंतु निघून ते डोळ्याच्या बाहेरच्या स्नायूंचें नियमन करतात.

(४) चौथा तंतु तिसऱ्या तंतूच्या खालचे बाजूस निघून उलट बाजूच्या

डोळयाचे स्नायूंस गति देतो.

(५) पांचवा तंतु मिश्र आहे. ह्मणजे यांत गतितंतु व ज्ञानतंतु आहेत. भ्रमरगुंफेमधून एक लहानसा गतितंतु व मोठा ज्ञानतंतु निघतो. यांतील गतितंतु चावणाच्या क्रियेस मदत करणारे स्नायु, टाळयाजवळील स्नायु, कर्णपटलाचे स्नायु, कंठांतील स्नायु व आमाशयांतील पुढील भागांतील स्नायु यांचें नियमन करतो. हा ज्ञानतंतु मस्तक व चेहरा येथें काम करतो. गतितंतु चौथ्या विवराच्या वरच्या भागापासून निघतो. परंतु यापैकीं कांहीं धागे मध्यमेंदू व भ्रमरगुंफा यांचे सीमेवरून निघतात. ज्ञानतंतु शेजारील कमळापासून निघून त्याची एक शाखा मस्तक व तोंड यांकडे जाते; दुसरी शाखा, रज्जूंतील ज्ञानतंतुप्रमाणें आंत भ्रमरगुंफेमध्यें आल्यावर तीस दोन फाटे फुटतात. एक वर जाऊन या तंतूच्या मुख्य ज्ञानकेंद्रास मिळतो व दुसरा फाटा खालीं रज्जूच्या मानेंतील दुसऱ्या तंतूपर्यंत गेलेला आढळतो. या ज्ञानकेंद्रापासून नवीन धागे निघून मस्तकांतील ज्ञानतंतूच्या वर जाण्याच्या मार्गानें वर जातात.

(६) सहावा तंतु चौथ्या विवराच्या वरच्या सपाटीपासून निघून डोळयाचे स्नायूस गति देतो. डोळयाच्या क्रिया एकसमयावच्छेदेंकरून होण्याकरतां ३।४।६ हे तंतु एकमेकांशीं जोडलेले आहेत.

(७) सातवा तंतु पांचव्या तंतूचे उगमाचे खालचे बाजूस निघतो. हा गतितंतु चेहऱ्यावरील स्नायूस गति देणारा मोठा तंतु आहे. हा आमाशयाच्या मागच्या भागांतील स्नायूंसही गति देतो. जेव्हां याची शक्ति जाते, तेव्हां तोंडावरील स्नायु निर्बल झाल्यामुळें चेहरा वाकडा होतो; व बोलणें, चूळ भरणें, वगैरे क्रिया करतांना तोंड जास्त वांकडें होतें. व या क्रिया नीट करतां येत नाहींत. खातांना अन्न गाल व हिरडया यांचेमध्यें राहतें. याचे केंद्रापासून आणखी कांहीं धागे निघतात. पण ते कोठे जातात हें कळत नाहीं. यांचेवरील कमळांपासून कांहीं ज्ञानतंतुही निघतात.

(८) आठवा तंतु हा श्रवणेंद्रियाकडे काम करतो. हा भ्रमरगुंफेच्या मागील बाजूनें जातो. यास दोन उगमस्थानें आहेत. पैकीं एक फाटा कानांतील कर्णशंखाकडे जातो व दुसरा कर्णावकाशाकडे जातो.

कर्णशंखांतील फांटा कर्णशंखांतील कमळापासून निघतो. याचा एक फाटा

कर्णशंखांतील लवदार सजीव परमाणूंमध्यें पसरला आहे, व दुसरा फाटा आंत भ्रमरगुंफेकडे गेला आहे.

कर्णावकाशाकडे जाणारे तंतु कानांतील आंतर कमळापासून निघून, त्यांचा एक फाटा बाहेर प्रसेविका, कर्णपेशी व अर्धचंद्राकार नळ यांतील लवयुक्त आवरणकलेमध्यें पसरला आहे; दुसरा फाटा आंत गेल्यावर याच्या मुख्य केंद्रास मिळतो. येथून दोन फाटे फिरून फुटतात. पैकीं एक खालीं सुषुम्नाशीर्षाकडे जातो व दुसरा फाटा वर जाऊन अनुमस्तिष्काकडे जातो. यास वाटेंत पुष्कळ फाटे फुटतात.

(९) नववा तंतु-हा मिश्रतंतु आहे. याचेपैकीं गतितंतु दहावे तंतु-उगमकेंद्रास जोडूनच असलेल्या याचे केंद्रापासून निघतो. यांतील ज्ञानतंतु निराळ्या कमळांपासून निघून एक फाटा बाहेर जीभ व सप्तपथ यांकडे जातो व दुसरा फाटा आंत सुषुम्नाशीर्षाकडे जातो. येथें यास दोन फाटे फुटतात. पैकीं एक फाटा खालीं जातो व दुसरा फाटा वर या नवव्या तंतूच्या केंद्रास जाऊन मिळतो.

या तंतूचे कांहीं धागे कानाच्या मधल्या भागांत जातात. यांचा मुख्य फाटा सप्तपथ, टाळू, जीभ व कर्णनळ येथें काम करतो. या तंतूंमुळें जिभेस रसज्ञान असतें व कर्णमूल लालोत्पादक पिंडांतील रसोत्पादन होतें.

(१०) दहावा तंतु–हा फार महत्वाचा आहे. मागें हृदय, फुप्फुसें, पचनेंद्रियें, वगैरे ज्या ज्या अवयवांत याचे फाटे काम करतात, त्या त्या अवयवांचे वर्णनाचे वेळीं या तंतूंच्या त्या त्या फाट्यांचें वर्णन केलें आहे. हा मिश्रतंतु असून त्यांपैकीं गतितंतु याच्या केंद्रापासून निघतो; व ज्ञानतंतु निराळ्या कमळापासून निघून सुषुम्नाशीर्षांत गेल्यावर याचा एक लहान फाटा वर जाऊन या तंतूंच्या मुख्य केंद्रास मिळतो व दुसरा फाटा खालीं येतो. खालीं येतांना यास वरील नवव्या तंतूचे फाटे मिळतात.

(११) अकरावा तंतु हा निवळ गतितंतु असून, यास दोन मुळें आहेत. एक फाटा चवथ्या विवराच्या सपाटीपासून निघतो व दुसरा पृष्ठवंशरज्जूंतील मानेच्या भागांतील चवथ्या तंतूपासून निघतो. पुढें हे दोन्ही फाटे एकत्र होऊन पुन्हा दोन होतात. मग एक फाटा छातीमधील कांहीं स्नायूंकडे जातो व दुसरा फाटा दाहाव्या तंतूबरोबर वागिंद्रियांत काम करतो.

(१२) बारावा तंतु हा गतितंतुच आहे. हा तंतु नऊ, दहा व अकरा या तंतूंच्या संयुक्त केंद्रांचे आंतील बाजूस असलेल्या मोठ्या केंद्रापासून निघतो. यास निरनिराळ्या ज्ञानतंतूकडून आलेले पुष्कळ फाटे फुटतात. पांच, नऊ व दहा या तंतूंच्या खालीं जाणाऱ्या फाट्यांचे धागेही यास मिळतात. याचे फाटे जिभेकडे जातात.

सुषुम्नाशीर्षामध्यें खालील केंद्रें आहेत—

१ श्वासोच्छ्वासाचें नियमन करणारें केंद्र. २ रक्तवाहिन्यांचें नियमन करणारें केंद्र.
३ हृदयाचें आकुंचन करणारें केंद्र. ४ गिळण्याची क्रिया करणारें केंद्र.
५ बोलण्याची क्रिया करणारें केंद्र. ६ चावण्याची क्रिया करणारें केंद्र.
७ लालोत्पादन करणारें केंद्र.

अनुमस्तिष्क.

रचना:—अनुमस्तिकाचे तीन भाग आहेत. कडेच्या दोन भागांस गोलार्ध असें म्हणतात व मधल्या भागास किरिमावर्त म्हणतात.

याचेमध्येंही श्वेत व धूसर द्रव्य आहे. मोठ्या मेंदूप्रमाणें धूसर द्रव्य वरचे बाजूस असून त्यास चुण्या पडलेल्या असल्यामुळें थोड्या जागेंत पुष्कळसें क्षेत्र मावलें आहे. येथील चुण्यांची रचना वेणीच्या रचनेप्रमाणें आहे. आंतील श्वेतद्रव्य वृक्षाप्रमाणें दिसतें. वरील धूसर मज्जेशिवाय प्रत्येक गोलार्धामध्यें थोडी फार धूसर मज्जा आहे.

अनुमस्तिष्क



१ द्वियुग्म. २ अनुमस्तिष्क]

अनुमस्तिष्कावरील अंतर्मस्तिष्कावरणाचे आंतले बाजूस धूसर मज्जेचा बाहेरचा थर आहे. त्या थरामध्यें कांहीं धागे व कांहीं सजीव परमाणु आहेत. या थराचे मधें मधें अंतर्मस्तिष्कावरणाचे पट्टे आले असून त्यांत रक्तवाहिन्या आहेत. येथें मधें मधें मज्जाजनक कलाही आहे.

धूसर मज्जेचा जो आंतील थर आहे, त्यांत तीन सजीव परमाणूंचे पदर आहेत. मधल्या पदरांतील सजीव परमाणु मोठाले असून त्या प्रत्येक परमाणूपासून एकेक धागा निघून त्यापासून पुढें श्वेततंतु बनतात. यापासून कांहीं निराळे धागे निघून बाहेरच्या धूसर मज्जेस मिळतात. या मोठया सजीव परमाणूंस परकंजी असें म्हणतात. या पदराचे दोन्ही बाजूंच्या पदरांत लहान लहान सजीव परमाणु आहेत. या परकंजी सजीव परमाणूंचे भोंवतीं श्वेतमज्जेपासून व बाहेरच्या धूसर मज्जेपासून धागे येऊन त्यांचीं जाळीं झालीं आहेत. आंतील धूसर मज्जेपासून धागे निघून बाहेरच्या धूसर मज्जेकडे येतात, पण त्यांचें निश्चित ठिकाण सांगतां येत नाहीं.

अनुमस्तिष्कामध्यें तीन खंडें आहेत. एक वरचें खंड, दुसरें मधलें खंड व तिसरें खालचें खंड. खालचे खंडास खालून तंतु येऊन मिळतात. ते हे—

(१) थेट अनुमस्तिष्कगामी मार्गांतील तंतु. हे तंतु बाजू बदलीत नाहींत.

(२) उलट बाजूच्या लंबगोल केंद्रापासून येणारे तंतु.

(३) केंद्रमृदुज्ञानरज्जु व केंद्रसूक्ष्मज्ञानरज्जु यांपासून कांहीं धागे निघून ते यास मिळतात.

(४) कर्णावकाशांतील तंतूपासून कांहीं धागे यास मिळतात; अथवा या तंतूपासून निघालेले धागे सुषुम्नाशीर्षांतील केंद्रास मिळून त्या केंद्रापासून नवीन धागे निघून ते या खालच्या खंडास मिळतात. या खालच्या खंडाचा संबंध पृष्ठवंशरज्जूशीं आहे. मधले खंडाकडे भ्रमरगुंफेपासून धागे येतात व हे धागे बाजू बदलतात. याप्रकारें मुख्य मेंदू या अनुमेंदूशीं जोडला आहे.

वरच्या खंडांचा संबंध मुख्य मेंदूशीं आहे. यांतील धूसर मज्जेमधील परकंजी सजीव परमाणूपासून निघणारे धागे अनुमस्तिष्काच्या आंतील धूसर मज्जेकडे जातात व तेथून नवीन धागे निघून ते मुख्यत्वेंकरून मुख्य मेंदूच्या उलट दिशेकडील गोलार्धांकडे जातात. या धाग्यांस, कड बदलल्यावर पुष्कळ फाटे फुट-

तात; कांहीं लाल नांवाच्या केंद्राकडे जातात व कांहीं उलट दिशेच्या तिसऱ्या तंतूच्या केंद्राकडे जातात; परंतु बरेच धागे दृग्वृत्ताकडे जातात व तेथून नवीन धागे निघून मुख्य मेंदूच्या शिरोभागाकडे जातात. हा अनुमेंदूकडून मेंदूकडे जाणारा मुख्य मार्ग आहे.

या वरच्या खंडापासून निघणारे धागे मध्यरेषा ओलांडून पलिकडे गेल्यावर त्यांस खालीं जाणारे फाटे फुटतात. ते सुषुम्नाशीर्षाकडे जातात. नंतर ते पुढें खालीं कोठपर्यंत जातात हें समजत नाहीं.

अनुमेंदूपासून पृष्ठवंशरज्जूकडे जाणारा आणखी एक मार्ग आहे. अनुमेंदूच्या वरच्या खंडापासून उलट दिशेच्या लाल केंद्राकडे फाटा जातो व या केंद्रापासून एक फाटा खालीं परत उलट बाजूच्या पृष्ठवंशरज्जूकडे येतो. म्हणजे अनुमेंदूपासून निघणारा फाटा दोन वेळा कड बदलल्यामुळें त्या भागाकडील पृष्ठवंशरज्जूस मिळतो. हा तंतु रज्जूंतील अग्रवर्ति शृंगास मिळतो.

तसेंच पृष्ठवंशरज्जूकडून अनुमेंदूकडे जाणारा एक मार्ग आहे. हे तंतु रज्जूंतून सुषुम्नाशीर्ष व भ्रमरगुंफा यांत येऊन एक वळण घेऊन वरच्या खंडास मिळतात.

अनुमेंदूचें कार्य.

अनुमेंदूच्या कार्याबद्दल पूर्वी दोनचार कल्पना होत्या. पण त्या आतां चुकीच्या ठरल्या आहेत. आतां शोधाअंतीं असें समजून आलें आहे कीं— शरीराचा तोल सांभाळणारीं जीं केंद्रें आहेत, त्यांतील हें एक आहे. जसें मूळ सैन्यास हुकूम जरी मुख्य सेनापतीकडून येतो, तरी त्या हुकुमाची अंमलबजावणी करण्यास दुसरे अधिकारी असतात; तसें येथें मुख्य हुकूम जरी मोठ्या मेंदूकडून येतो तरी या हुकुमाची अंमलबजावणी करणारीं केंद्रें म्हणजे पृष्ठवंशरज्जु, मध्यमेंदूंतील द्वियुग्म व अनुमेंदू हीं आहेत.

अनुमेंदू काढून टाकला किंवा त्यास रोग झाला तर सर्व स्नायूंस थोडा फार अशक्तपणा येतो. म्हणजे त्या मनुष्यास चालतांना तोल सांभाळता येत नाहीं; तो दारुड्याप्रमाणें चालतो. लहानलहान प्राण्यांमध्यें अनुमेंदूमध्यें क्रिमीवर्त येवढा असतो. तोल संभाळणारा हाच मुख्य भाग होय. अनुमेंदूचीं गोलार्धें मुख्य मेंदूच्या उलट बाजूच्या गोलार्धांस जोडलेलीं आहेत. अशा रीतीनें तोल राखण्याचें कार्य करण्याकरतां अनुमेंदूकडील तंतु मुख्य मेंदूकडे जातात; व असेच तंतु

अनुमेंदूकडून पृष्ठवंशरज्जूकडेही जातात. पण यापैकीं कांहीं तंतूंचा मार्ग निश्चित सांपडला नाहीं. अनुमेंदूकडील तंतु उलट बाजूच्या मुख्य मेंदूच्या गोलार्धाकडे जात असल्यामुळें, अनुमेंदू शरीराच्या त्याच भागांत काम करतो, मेंदूप्रमाणें शरीराच्या दुसऱ्या भागांत कार्य करीत नाहीं.

या अनुमेंदूस, तोल संभाळण्याचें कार्य करण्यासाठीं कांहीं तंतूंकडून शरीराच्या स्थितीबद्दलचें ज्ञान कळवयास पाहिजे. हे तंतु जरी ऊर्ध्वगामी आहेत तरी हे खरोखर ज्ञानतंतु नव्हेत. शरीराच्या भागाकडून मेंदूकडे जाणारे जे ज्ञानतंतु आहेत, त्यांस फाटे फुटून ते अनुमेंदूकडे जातात. हे फाटे मुख्यत्वेंकरून चार प्रकारच्या ज्ञानतंतूपासून निघून अनुमेंदूकडे जातात. ते प्रकार असेः—

१ स्पर्शज्ञानतंतु.

२ गतितंतूबद्दलचे ज्ञानतंतु.

३ चाक्षुष तंतु.

४ श्रवणांतर्पुटांतील तंतु.

(१) स्पर्शज्ञानाचें महत्व उघडच आहे. विशेषतः खालच्या भागांतील स्पर्शज्ञान नष्ट झालें असतां शरीराचा तोल रहात नाहीं. अशा मनुष्यानें डोळे मिटले असतां त्यास उभेंही राहतां येत नाहीं. तळव्यापेक्षां गुडघ्याचें स्पर्शज्ञान नष्ट झालें असतां तोल सांभाळतां येत नाहीं.

(२) या गतितंतूंसंबंधीं ज्ञानतंतूंमुळें आपण स्नायूंकडून काय कार्य करून घेतों हें कळतें. या प्रकारचे तंतु स्नायूंकडून निघून रज्जूमधून मेंदूकडे जातात. या तंतूंकडून निघालेले फांटे अनुमेंदूगामी मार्गांतून अनुमेंदुकडे जातात. केव्हां केव्हां वातविकारांत स्पर्शज्ञान चांगलें असूनही या तंतूंच्या नाशामुळें शरीरास तोल सांभाळतां येत नाहीं.

(३) चाक्षुष तंतु — जेव्हां वातविकारांत रोगी डोळे मिटतो, त्या वेळीं त्यास आपला तोल सांभाळतां येत नाहीं. कित्येक मनुष्यांस वाहत्या पाण्याकडे किंवा आगगाडींतून पळणाऱ्या झाडांकडे पाहिलें असतां घेरी येते; किंवा कोणास डोंगराच्या कड्यावरून किंवा उंच अशा झाडाच्या शेंड्यावरून खालीं पाहिलें असतां घेरी येते. यावरून नेत्रतंतूंचा अनुमेंदूशीं संबंध असला पाहिजे. या नेत्रतंतूंबरोबर नेत्राचे स्नायु व मस्तकांतील स्नायु यांचेकडील तंतूंचे फांटे अनुमेंदू-

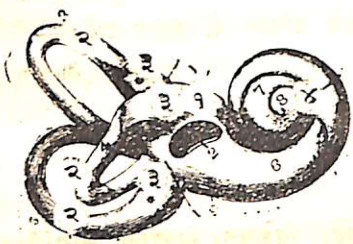
कडे गेलेले आहेत.

(४) श्रवणांतर्पुटांतील तंतु–वरील तिन्ही तंतूंपेक्षां हे तंतु महत्वाचे आहेत. श्रवणांतर्पुटांतील तंतूंमुळें मुख्य मज्जाचक्राकडे जो आदेश नेला जातो, त्यामुळें तोल संभाळण्याचें कार्य घडतें.

तेव्हां आतां प्रथम श्रवणांतर्पुटाची रचना कशी आहे, तें पाहूं.

मस्तकांतील शंखास्थीच्या आंत आंतील कान व श्रवणांतर्पुट आहे. याचे तीन भाग आहेतः—

शंखास्थि.



१ कर्णावकाश, २ अर्धचंद्राकार नळ ३ कुंभिका, ४ कर्णशंख.

१ कर्णावकाश, २ तीन अर्धचंद्राकार नळ व ३ कर्णशंख. पैकीं कर्णशंखामुळें ऐकण्याची क्रिया घडते. यामुळें त्याचा येथें विचार करण्याचें कारण नाहीं. कर्णावकाशाकडे आठव्या तंतूचा एक फाटा येतो. यामध्यें दोन भाग आहेत. एकास प्रसेविका व दुसऱ्यास कर्णपेशी असें म्हणतात. हे दोन भाग एकमेकांस जोडलेले असून, कर्णशंखाशींही जोडलेले आहेत. प्रत्येक अर्धचंद्राकार नळीमध्यें एक कलामय नलिका आहे. तीमध्यें एक द्रव पदार्थ आहे, त्यास अंतर्द्रव असें म्हणतात. कलामय नलिका व बाहेरील अस्थीची नलिका यांचेमधील द्रवास परिवर्ति द्रव असें म्हणतात. या प्रत्येक अर्धचंद्राकर नळीवर एक उंचवटा आहे. त्यास कुंभिका असें म्हणतात. हे तिन्ही नळ प्रसेविकेशीं जोडलेले आहेत. पैकीं एक नळ त्याच्या दोन्ही भागांनीं जोडलेला आहे. दुसरे दोन नळ एकाच अंगानें परंतु तीन तोंडांनीं जोडलेले आहेत. या कलामय नलिकेवर तिहेरी आवरण आहे. वरील आवरण तंतुमय असून मध्यें कंटकयुक्त खरी त्वचा आहे व आंत आवरणकला आहे.

परंतु कुंभिकेमध्यें अगदीं निराळी रचना आहे. खऱ्या त्वचेची उंच वाटोळी अशी आकृति बनते व आंत स्तंभाकार आवरणकला आहे. यास एथें ताठर असे केस व तंत्वाकार सजीव परमाणु असून त्यांचेमध्यें खटकर्बितयुक्त शुद्ध कफ आहे. यामध्यें आठव्या तंतूचे धागे पसरलेले आहेत. जेव्हां अर्धचंद्राकार

नळयांमधील अंतर्द्रव हलूं लागतो, तेव्हां त्याचा परिणाम तेथील केसांवर होऊन त्यामुळें तेथील मज्जातंतूंच्या धाग्यांमार्फत हा कंप मुख्य मज्जाचक्राकडे कळविला जातो.

प्रसेविका व कर्णपेशी यांची रचना वरीलप्रमाणेंच असून तेथेंही तसेच उंचवटे आहेत व आंत केशाकार सजीव परमाणु आहेत.

या तीन अर्धचंद्राकार नळया एकमेकांशीं काटकोनांत असल्यामुळें शरीराच्या हालचाली त्या नळयांमधील द्रवाच्या कमीजास्त दाबामुळें कळतात. जसें, आपलें डोकें आपण एकदम उजवीकडून डावीकडे फिरविलें तर त्यांतील द्रव डाव्या कडेच्या कुंभिकेकडे जास्त जाईल. यामुळें येथें दाब वाढेल व उजव्या कडेच्या कुंभिकेकडे तो कमी होईल. हा द्रावाचा कमीजास्त दाब तंतूवाटे मुख्य मज्जाचक्राकडे कळविला जातो.

प्रत्येक कानामध्यें कुंभिकेच्या तीन जोडया आहेत. त्यामुळें शरीराचा समतोलपणा संभाळला जातो. मनुष्यामध्यें हा भाग बिघडला असतां त्यास घेरी येते, तो पडतो, त्यास मळमळतें, ओकाऱ्या येतात, व त्यास आपला तोल संभाळतां येत नाहीं. एखाद्या पक्ष्याचा हा भाग कापून काढला तर तो कोलांटया उडया घेऊं लागतो. तो आपले डोकें खालीं करतो. तो उजव्या डोळयानें डावीकडे पाहतो व डाव्या डोळयानें उजवीकडे पाहतो; तो स्वस्थ बसत नाहीं, निजत नाहीं, उभा राहत नाहीं; इकडे तिकडे सारख्या कोलांटया उडया घेतो. कांहीं दिवस हें चालतें. तरी त्यास उभें राहतां येण्यास पंधरा दिवस लागतात.

याचे योगानें मनुष्यास डोळे बांधून अधांतरीं फिरविलें असतां, आपण कोणत्या दिशेनें फिरलों, पूर्वीं आपलें तोंड कोणत्या दिशेस होतें व आतां कोणत्या दिशेस आहे हें समजतें. येथील द्रव पदार्थांत जोंपर्यंत खळबळ चाललेली असते, तोंपर्यंत आपण फिरत आहों असें वाटतें. फिरण्याचें थांबल्यावर डोळे उघडल्यास आपण उलट दिशेनें फिरत आहों असें वाटतें. कोणास घेरी येते. आंतील कान बिघडल्यामुळें ज्यास ऐकावयास येत नाहीं, त्यास घेरी वगैरे येत नाहीं व त्यास समुद्रही लागत नाहीं. अनुमेंदूचे खालचें खंड कापून काढल्यास याच भावना होतात. कारण कानांतील तंतु खालचे खंडास येऊन मिळतात.

मस्तिष्क किंवा मुख्य मेंदू.

मस्तिष्क म्हणजे मस्तकांतील भ्रमरगुंफा व मेंदूचा मध्यभाग म्हणून मागें ज्याचें वर्णन केलें आहे, त्याचेवरील सर्व भाग होय. यांचीं दोन गोलार्धें असून या गोलार्धांमध्यें एक खांच आहे; हीं दोन गोलार्धें एका पट्टयानें जोडलेलीं आहेत. यास मध्यश्रोणी असें म्हणतात. या दोन गोलार्धांमध्यें दोन विवरें असून त्यांस जोडून तिसरें विवर आहे. आकृति मागें पृ. २५५ वर पहा.

प्रत्येक गोलार्धाच्या वरचे कडेस धूसर मज्जा असून त्यांमध्यें खांचा आहेत. यास शिरोभाग असें म्हणतात. याचे खालचे कडेस श्वेतमज्जा आहे व याचे खालीं फिरून धूसर मज्जा आहे. यांपैकीं कांहीं धूसर मज्जा विवराच्या कडेस आहे. पैकीं पुढच्या कमळास रेखांकितवृंत असें म्हणतात. या वृंताचे फिरून दोन भाग केलेले आहेत. पैकीं विवराच्या पृष्ठसपाटीच्या बाहेर आहे, त्यास बहिर्विवर कमळ असें म्हणतात व जो विवराच्या पृष्ठसपाटीवर आहे त्यास अंतर्विवर-कमळ असें म्हणतात. धूसर मज्जेच्या मागच्या भागांतील कमळास दृगवृंत म्हणतात.

या दोन मधल्या धूसर मज्जेमधून श्वेत धागे गेलेले आहेत. त्यांस मध्यस्थित-श्वेतपुट असें म्हणतात. हे धागे खालीं दृग्वृंत व बहिर्विवर-कमळ यांचेमधून जातात व वर शिरोभागाकडे जातांना रेखांकित-वृंताच्या दोन भागांमधून जातात. हा भाग फार महत्वाचा आहे. याचें कारण मेंदूच्या शिरोभागांतील गतिकेंद्रा-पासून निघणारे तंतु व शिरोभागांतील ज्ञानकेंद्रास खालून येऊन मिळणारे तंतु या लहानशा भागांतून जातात. हे तंतु येथून वर शिरोभागाकडे जातांना मोरा-च्या पिसाऱ्याप्रमाणें पसरून शिरोभागाच्या सर्व भागांकडे जातात. शिरोभागां-तील गतिकेंद्रापासून निघून सुषुम्नाशीर्षाकडे किंवा पृष्ठवंशरज्जूकडे जाणाऱ्या गतितंतूंना येथें लहान लहान फाटे फुटून ते रेखांकित वृंतास मिळतात व कांहीं दृग्वृंतास मिळतात. मुख्य तंतु खालीं जातात. खालून वर जाणारे ज्ञानतंतु दृग्वृंतास मिळतात व तेथून नवीन तंतु निघून ते वरील शिरोभागांतील ज्ञान-केंद्रास मिळतात.

तसेंच सर्व श्वेततंतु या लहानशा भागांतून जात असल्यामुळें या मधल्या भागांतील धूसर मज्जेस पोसण्याकरितां ज्या रक्तवाहिन्या येतात, त्या जर कोण-

त्याही कारणामुळें फुटल्या, तर संन्यास रोग होतो. यामुळें आलेली मूर्च्छा उपाय करूनही बरी होईल अशी खात्री नसते. रक्तस्राव जास्त झाला तर मनुष्य मरतोच; जर सावध झाला तर त्याचें कांहीं तरी आंग खास जातें. या लहानशा भागांतून सर्वतंतु जात असल्यामुळें शरीराच्या बऱ्याचशा भागावर याचा परिणाम होतो. हा रक्तस्राव मागील भागांत झाला तर शरीराच्या उलट भागांतील ज्ञानशक्ति नष्ट होते, व मागील भागांतील पुढच्या भागांत झाला तर उलट भागांतील गतिशक्ति नष्ट होते. यामुळें केव्हां केव्हां पृष्ठवंशरज्जूपर्यंतचेही गति॰तंतु कुजून जातात.

याचे शिरोभागामध्यें चार प्रकारचे सजीव परमाणु सांपडतात. मेंदूची अंतर्रचना पाहिल्यास त्यांत कांहीं तंतु उभे तर कांहीं आडवे असतात. पैकीं कांहीं तंतु एका केंद्रापासून निघून शेजारच्या केंद्रास मिळतात, तर दुसरे एका केंद्रापासून निघून मध्यश्रोणीस मिळतात व उलट बाजूच्या केंद्रास मिळतात. या तंतूंस संयोजक तंतु असें म्हणतात. कांहीं थेट खालीं जातात. वाटेंत त्यांचेपासून धागे निघून मध्यांतील धूसर मज्जेस मिळतात; व मुख्य तंतु खालीं पृष्ठवंशरज्जूंतील धूसर मज्जेस मिळतात. त्यांस मस्तिष्करज्जुतंतु असें म्हणतात. यांपैकीं कांहीं मध्यमेंदूपर्यंतच जातात. तेथून नवीन धागे निघून ते पृष्ठवंशरज्जूकडे जातात.

मनुष्यप्राणी जन्माला येण्याचे वेळीं त्याच्या मेंदूची पूर्ण वाढ झालेली नसते, तशीच सर्व प्राण्यांमध्येंही ती नसते. फक्त गंधवह तंतु म्हणजे मेंदूंतील पहिला तंतु याची वाढ झालेली असते. बाकीचा भाग पुढें जन्माला आल्यावर बनतो.

आतां गतितंतु कोठून निघून खालीं कसे जातात व ज्ञानतंतु खालून वर कसे जातात तें पाहूं.

गतितंतु शिरोभागामधील गतिकेंद्रापासून निघून खालीं येतांना वाटेंत आपली दिशा बदलून पृष्ठवंशरज्जूंतील पृष्ठवर्ति शृंगास मिळतो. येथून एक फाटा निघून तो अग्रवर्ति शृंगाकडे जातो. तेथून पुढें तो स्नायूकडे जातो. हा गतितंतु निघतांना याचा एक फाटा त्याच गोलार्धांतील दुसऱ्या खांचेकडे जातो, व एक फाटा खालीं मध्यश्रोणीकडे येऊन दुसऱ्या गोलार्धाकडे जातो. खालीं पृष्ठवंशरज्जूकडे जाणारा तंतु मधील धूसर मज्जेकडे जातो. खालीं जाणाऱ्या तंतूंपैकीं कांहीं तंतु सुषुम्नाशीर्ष किंवा भ्रमरगुंफा यांपर्यंत येतात, व तेथून

नवीन तंतु निघून ते पृष्ठवंशरज्जूकडे येतात. कांहीं गतितंतु मस्तकांतून निघून चेहऱ्याकडे जातात. जसें:—मस्तकांतील सातवा तंतु.

पृष्ठवंशरज्जूशेजारील कमळापासून निघालेला ज्ञानतंतु मागल्या बाजूनें वर जाऊन केंद्रमृदुज्ञानरज्जु व केंद्रसूक्ष्मज्ञानरज्जु यांस मिळतो व तेथून नवीन फाटा निघून मध्यरेषा ओलांडून दृगवृंतास मिळतो; तेथून नवीन फाटा निघून वर शिरोभागास मिळतो. या तंतूस पृष्ठवंशरज्जूंत पुष्कळ फाटे फुटतात, व ते अग्रवर्ति शृंगास मिळतात. पृष्ठवंशरज्जूमध्यें होणारी प्रतिक्रिया या तंतूंमुळें घडते. मस्तकांतील ज्ञानतंतु असेच आहेत. तसेंच कानामधील आंतल्या कर्णशंखांतील तंतूंची रचनाही अशीच आहे. हा तंतु दृगवृंताकडे न जातां द्वियुग्माकडे जातो, व तेथून पुढें नवीन फाटा निघून तो शिरोभागाकडे जातो.

मुख्य महत्वाची गोष्ट ह्मणजे जेव्हां ज्ञानतंतु पृष्ठवंशरज्जूमधून वर जातो, तेव्हां त्यास तीन फाटे फुटतात. यांपैकीं सर्वांत लहान फाटा पृष्ठवंशरज्जूंतील अग्रवर्ति शृंगास मिळतो. यामुळें पृष्ठवंशरज्जूमध्येंच प्रतिक्रिया घडते. दुसरा फाटा अनुमस्तिष्काकडे जातो. येथून निघणारे तंतु शिरोभागांतील व पृष्ठवंशरज्जूंतील गतितंतूंचें नियमन करतात. सर्वांत लांब जो तिसरा फाटा तो शिरोभागाकडे जातो. तेथून गतितंतु निघून पृष्ठवंशरज्जूंतील गतितंतूंचें नियमन करतात. निरोगी अवस्थेंत हे तिन्ही मार्ग स्नायूंच्या हालचालींत मेळ राखण्याकरतां उपयोगी आहेत. जेव्हां वातविकारांत पृष्ठवर्तिमूळ बिघडल्यामुळें येथून निघणाऱ्या तंतूंचा नाश होतो, तेव्हां हीं सर्व तंतूंचीं जाळीं बिघडतात. त्यामुळें प्रतिक्रिया बंद पडते व स्नायूंच्या क्रिया व्यवस्थित होत नाहींत.

मेंदूचा वरचा पृष्ठभाग सपाट नाहीं, त्यास खांचा आहेत. लहान लहान प्राणी व निर्बुद्ध माणसें यांचे मेंदूस खांचा प्रायः नसतात, किंवा कमी असतात; व बुद्धिमान् मनुष्यांत जास्त खोल खांचा असतात. गर्भामध्यें मेंदूचा पृष्ठभाग सपाट असतो, परंतु वयोपरत्वें खांचा पडूं लागतात, व त्या ऐन तारुण्यांत पुष्कळ वाढतात.

मनुष्याच्या मेंदूंत कांहीं मोठ्या खांचा असतात व कांहीं लहान खांचा असतात. पैकीं एक पुढून मागें वरचे अंगास गेलेली आहे; दुसरी मध्यावरून खालीं जाते; व तिसरी दुसऱ्या खांचेशीं समांतर गेलेली आहे. ही मागचे अंगास आहे.

ही लहान आहे. या खांचांस निरनिराळीं नांवें दिलीं आहेत. या खांचांमुळें मेंदूचे पांच भाग झाले आहेत. त्यांसही स्थानपरत्वें नांवें दिलीं आहेत. याशिवाय प्रत्येक भागामध्यें लहान लहान खांचा आहेत. मेंदूचा उभा छेद केला असतां मध्येंही कांहीं खांचा दिसतात.

मेंदूंतील रुधिराभिसरण.

मेंदूस रक्ताचा पुरवठा सारखा झाला पाहिजे, नाहींतर मनुष्य बेशुद्ध पडेल. म्हणून मेंदूकडे चार मोठ्या धमन्या गेल्या आहेत. त्या पुढें एकमेकांत मिळतात; यांपैकीं दोन पृष्ठवंशरज्जूकडून जाणाऱ्या धमन्या हाडांच्या खांचींतून गेल्या आहेत. तथापि कुत्र्याच्या मेंदूंतील या चारी धमन्या बंद केल्या तरी कांहीं विशेषसा परिणाम होत नाहीं; या वेळीं पृष्ठवंशरज्जूंतील दुसऱ्या धमन्यांतून मेंदूस रक्त पोंचतें. परंतु मनुष्यामध्यें एक धमनी बंद पडली तरी अपस्माराचे झटके येतात, व दोन धमन्या बंद पडल्या तर मनुष्य बेशुद्ध पडतो. म्हणून सर्व मेंदूस रक्ताचा पुरवठा व्हावा म्हणून धमन्यांची अशी व्यवस्था केली आहे कीं, सर्व धमन्या अंतर्मस्तिष्कावरणामध्यें आल्यावर रक्त मेंदूंत शिरण्यापूर्वीं त्या धमन्यांच्या बारक्या धमन्या व त्यांच्या फिरून केशवाहिन्या बनून अंतर्मस्तिष्कावरणामध्येंच पुष्कळ खेळविल्यामुळें त्या केशवाहिन्या वरचेवर एकमेकांस जोडून त्यांमध्यें रक्त सारखें फिरत असतांनाच त्या मेंदूंत सर्व बाजूंनीं सारख्या शिरतात. याप्रकारें मेंदूंत रक्त सर्व ठिकाणीं सारखें खेळविलें आहे. येथील धमन्यांवर विशिष्ट प्रकारचें लसिकाकलेचें आवरण असतें. येथील शिरांची व्यवस्था निराळ्या प्रकारची असते. म्हणजे त्यांचा आकार सहसा बदलत नाहीं. त्यांचेवर चिवट अशा मस्तिष्कावरणाचें आवरण असल्यामुळें आणि त्या मस्तकाच्या अस्थीच्या खांचींतून गेल्या असल्यामुळें धमन्यांतील रक्ताचा दाब वाढला तरी त्यांच्या आकारांत कांहीं फरक होत नाहीं. येथील शिरांमध्यें एकमार्गी पडदे नाहींत. पुढें सर्व शिरा एकत्र केल्या जातात. या शिरा पृष्ठवंशरज्जूंतील शिरांशीं जोडल्यामुळें उच्छ्वासाचे वेळीं पोटाच्या व छातीच्या आकुंचनानें या शिरांतील रक्ताचा दाब वाढतो. जेव्हां कवचीच्या आंतील आवरण नाजूक असतें, तेव्हां मेंदूंतील केशवाहिन्यांतही रक्ताचा दाब वाढतो. मेंदू हा हाडाच्या कवचींत कोंडलेला असल्यामुळें येथील शिरांत रक्त चढतें व त्या धमनीप्रमाणें उडूं लागतात.

यावरून असें आढळून आलें कीं, मेंदूंतील रक्ताचा सांठा नेहमीं सारखाच असतो. तथापि सर्व शरीरांत रुधिराभिसरणांत थोडाफार फरक झाल्यास मेंदूंतील रुधिराभिसरणाचा वेग वाढतो किंवा कमी होतो; परंतु रक्ताचा दाब वाढत नाहीं. येथील मस्तिष्कविवरजलही नेहमीं सारखें असतें. तेंही कमीजास्त होत नाहीं. तें जास्त झाल्यास शिरांतील रक्तांत तें शोषलें जातें.

धमनींतील रक्ताचा दाब वाढला तर–

(१) धमनींत रक्त जास्त होतें, (२) शिरांत तें कमी असतें व (३) रक्ताचा वेग वाढतो. आणि

शिरांतील रक्ताचा दाब वाढला तर–

(१) धमनींत रक्त कमी होतें, (२) शिरांमध्यें रक्त जास्त होतें, व (३) रक्ताचा वेग कमी होतो.

मेंदूंतील एखाद्या भागामध्यें रक्तप्रवाहास अडथळा आला तर तेवढयाच भागांत रक्तक्षीणता आढळते. परंतु सुषुम्नाशीर्षामध्यें रक्तक्षीणता आल्यास फारच वाईट परिणाम होतात. कारण येथें श्वासोच्छ्वासादिकांचीं केंद्रें आहेत.

मेंदूंतील रक्ताचा वेग कमी झाला तर मनुष्यास मूर्च्छा येते. तेव्हां मेंदूंतील रक्ताचा वेग वाढावा ह्मणून त्यास दोन गुडघ्यांत डोकें खालीं घालून बसवितात.

मोठ्या मेंदूचें कार्य.

सर्व शरीरांतील गतितंतूंना गति देणारें व सर्व ज्ञानतंतूंमधून येणारी बातमी स्वीकारणारें मुख्य ठिकाण येथें मोठ्या मेंदूंत आहे. याचें अस्पष्टज्ञान पूर्वीं होतें. पण या क्रिया मेंदूंतील जो शिरोभाग त्यामुळें होतात, व हा भाग फार महत्वाचा आहे, हें ज्ञान अलीकडे झालें आहे. कोणत्याही शरीरांतील भागाचें कार्य काय हें कळण्याकरतां तो भाग काढून टाकून परीक्षा करतात. याप्रमाणें हा शिरोभाग काढला तर अगदीं लहान लहान प्राण्यांमध्यें हा भाग फारसा वाढलेला नसतो, त्यामुळें त्यांत यायोगें कांहीं फरक समजून येत नाहीं. हे प्राणी ह्मणजे मासे, बेडूक वगैरे. यांचा शिरोभाग काढला तरी यांच्या सर्व क्रिया व्यवस्थित चाललेल्या असतात. एखाद्या पक्ष्याचा मेंदू काढला तर तो स्वस्थ बसतो; बेशुद्ध पडतो; त्याच्या डोळ्यावर झांपड असते; परंतु त्यास त्रास दिला तर तो हालचाल करतो; हवेंत फेकला तर तो उडतो; परंतु या सर्व क्रिया प्रतिक्रियेमुळें होतात.

कसलाही आवाज ऐकला तरी त्यास भय वाटतें. पण तो आपण होऊन खात नाहीं, व त्यास मनोविकार उत्पन्न होत नसतात.

सस्तन प्राण्याचा मेंदू काढला तर रक्तस्राव फार झाल्यामुळें तो प्राणी सहसा जगत नाहीं. जगलाच तर त्याची स्थिति बेडकाप्रमाणें होते. एका कुत्र्याच्या मेंदूचा हा भाग वरचेवर शस्त्रक्रिया करून थोडथोडा काढून घेतला; अशाकरितां कीं, रक्तस्राव फार होऊन तो कुत्रा मरून जाऊं नये. तर तो कुत्रा पुढें अठरा महिने जिवंत होता. तोंपर्यंत त्याच्या शरीराच्या सर्व क्रिया व्यवस्थित चालल्या होत्या. फक्त त्यास स्मरणशक्ति, मनोविकार, भावना किंवा कांहीं शिकण्याची पात्रता नव्हती. मनुष्यावर हा प्रयोग केल्यास मनुष्य सहसा जगत नाहीं; तात्पर्य मोठमोठ्या प्राण्यांवर हे प्रयोग केल्यास परिणाम अनिष्ट होतो. रक्तस्राव वगैरे तात्कालिक परिणाम अनिष्ट होतो; त्याच्या स्वाभाविक क्रिया लवकर सुरू होत नाहींत व कायमचेंही मोठें नुकसान होतें.

मेंदूचे मुख्य दोन भाग आहेत, एक उजवा व एक डावा. उजवा अर्धा भाग शरीराच्या डाव्या अर्ध्या भागांतील स्वेच्छाधीन क्रियांचें नियमन करतो व तिकडून येणाऱ्या बातम्या ऐकतो; आणि डावा अर्धा भाग शरीराच्या उजव्या अर्ध्या भागांतील स्वेच्छाधीन क्रियांचें नियमन करतो व तिकडून येणाऱ्या बातम्या ऐकतो. तथापि एखादें गोलार्ध जरी काढून टाकलें तरी त्याच्या उलट बाजूचें अर्धें आंग लटकें पडत नाहीं. तसेंच प्रत्येक अर्ध्या भागामध्यें प्रत्येक एकेक भाग म्हणजे शरीरांत काम करणारें निरनिराळें केंद्र असून तीं एकमेकांस जोडलेलीं आहेत. यांत कांहीं गतिकेंद्रें व कांहीं ज्ञानकेंद्रें आहेत. ज्ञानकेंद्रें आलेली बातमी ऐकून गतिकेंद्रांस चेतना देतात व तीं केंद्रें शरीरास गति देतात. हीं सर्व केंद्रें एकमेकांस जोडलेलीं असल्यामुळें कोणत्याही एका केंद्रास उत्तेजन मिळाल्यास दुसरींही केंद्रें उत्तेजित होतात. जसें-एखाद्या फळाची चव कशी असते याची कल्पना येतांच त्याचा रंग, आकार, वास वगैरे गोष्टी आठवतात; तें फळ पूर्वीं केव्हां कोठें पाहिलें वगैरे गोष्टींची सांखळी लागते. यासच आपण विचार करणें असें म्हणतों. जरी हीं मेंदूचीं केंद्रें पुष्कळ आहेत, तरी प्रत्येक वेळीं यांतील वरींच केंद्रें उपयोगांत येतात. यावरून प्रत्येक वेळीं सर्व मेंदू मिळून काम करतो असें म्हणण्यास हरकत नाहीं. यामुळें एखादें केंद्र बिघडल्यास किंवा

कापून काढल्यास मेंदूंतील बरींच केंद्रें बिघडतात.

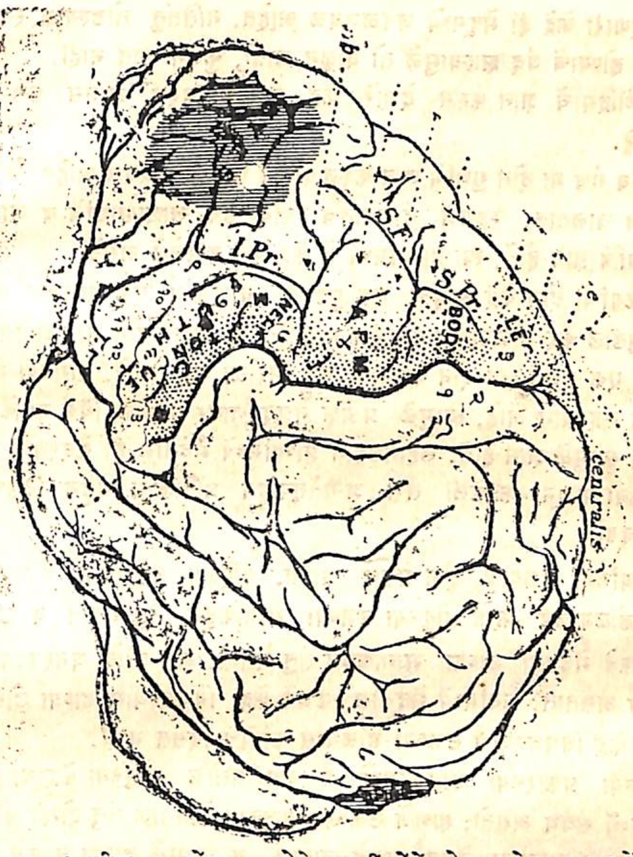
अलिकडील शोधांवरून असें आढळून आलें आहे कीं, मस्तिष्कांतील शिरोभाग हें एखाद्या सैन्यांतील मुख्य सैन्याधिपतीप्रमाणें मुख्य स्थान आहे. त्याचे हाताखालीं जसे दुय्यम अधिकारी असतात, तशीं येथें मध्यभागांतील धूसर मज्जा व इतर कमळें हीं दुय्यम अधिकारी होत. मस्तकांत निरनिराळ्या ठिकाणीं झालेल्या रक्तस्रावामुळें उत्पन्न होणाऱ्या भावनांवरून असें आढळून आलें कीं, मध्यभागांतील धूसर मज्जेजवळील मध्यास्थित श्वेतपुटास इजा झाल्यामुळें येथें रक्तस्राव होतो. या श्वेतपुटामध्यें शिरोभागापासून खालीं पृष्ठवंशरज्जूकडे जाणारे जे गतितंतु ते याच्यापुढें आहेत व पृष्ठवंशरज्जूपासून वर शिरोभागाकडे जाणारे जे ज्ञानतंतु ते यामध्यें मागून जातात. मध्यास्थित धूसर मज्जेपैकीं रेखांकित वृंताचा गतितंतूशीं संबंध आहे व दृगवृंताचा ज्ञानतंतूशीं व दर्शनेंद्रियाशीं संबंध आहे. यामुळें मध्यास्थित श्वेतपुटापैकीं पुढचा भाग बिघडल्यास गतितंतु लुळे पडतात व मागचा भाग बिघडल्यास ज्ञानतंतु लुळे पडतात. मधील धूसर मज्जा फक्त बिघडल्यास नुसती अर्धांगाची छाया पडते किंवा कांहीं होत नाहीं. तसेंच गतितंतु सुषुम्नाशीर्षामध्यें जेथें बाजू बदलतात, त्याचे वरचे बाजूस रक्तस्राव झाल्यास तोंड एका बाजूस वांकडें होतें व खालचे अवयव दुसरीकडे वांकडे होतात. गतितंतूंच्या केंद्रस्थानीं रक्तस्राव झाला तर उलट बाजूच्या अवयवांतील गति नाहींशी होते, व ज्ञानकेंद्रस्थानीं रक्तस्राव झाला तर उलट बाजूच्या अवयवांतील ज्ञानाचा अभाव होतो.

मेंदूच्या आवरणावर एखादी पुटकुळी उठली तर ती जर गतिकेंद्रावर उठली असेल तर उलट बाजूच्या अवयवांत गति किंवा कंप उत्पन्न होतो, व ज्ञानकेंद्रावर उठल्यास तीं ज्ञानेंद्रियें जास्त उत्तेजित होतात.

वानराचा व मनुष्याचा मेंदू जवळजवळ सारखाच असल्यानें पुढील आकृतींत वानराचा मेंदू दाखवून त्यांत निरनिराळीं केंद्रें दाखविलीं आहेत. त्यांमध्यें डोळ्यांचीं केंद्रें पुढें व मागें अशीं दोन्ही ठिकाणीं दाखविलीं आहेत. (पहा पृ. २८९) त्याबद्दल पुढें विचार करूं.

मेंदूंत शब्दोच्चारासंबंधीं केंद्र गतितंतूंपैकीं असून तें खालच्या बाजूस आहे. हें केंद्र दुसऱ्या केंद्राशीं जोडलेलें आहे. हें मस्तकांत एकाच बाजूस आहे. हें केंद्र

मेंदूंतील केंद्रें.



१ छाती, २ पोट, ३ पाय, यामध्यें गुडघा, घोटा व पायाचीं बोटें यांचीं निरनिराळीं केंद्रें आहेत. ४ हात यामध्यें खांद्या, कोंपर व मनगट यांचीं निरनिराळीं केंद्रें आहेत.

५ मान, ६ जीभ, ७ तोंड, ८ डोळे, याचीं केंद्रें दोन आहेत. एक पुढें व एक मागें. यांचीं वर्णनें नेत्रप्रकरणांत आहेत. ९ कान, १० नाक, ११ तोंड मिटणें, १२ तोंड उघडणें, १३ अन्न चावणें.

नेहमीं मस्तकाच्या डाव्या अंगास असतें. परंतु चपण्या माणसामध्यें हें उजव्या अंगास असतें. उजव्या हातानें काम करणाऱ्या मनुष्यामध्यें डाव्या अंगच्या मेंदूचा अर्धा भाग चांगला वाढलेला असतो.

गतिकेंद्रें, त्वचेमधील स्पर्शज्ञान करून देणारीं केंद्रें व स्नायूंमधील ज्ञान

करून देणारीं केंद्रें हीं मेंदूमध्यें जवळजवळ आहेत. गतितंतु तोडल्यास स्नायूंचा उपयोग होण्याचें बंद झाल्यामुळें तो वाळून जातो, कुजून जात नाहीं.

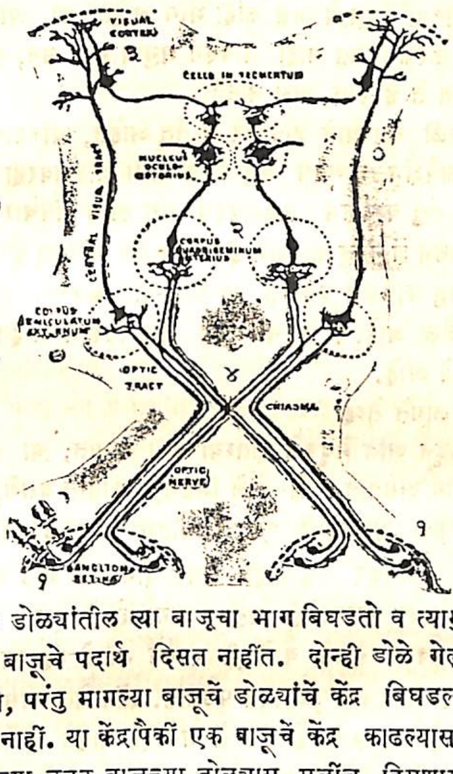
श्रवणेंद्रियाचें ज्ञान करून देणारें केंद्र कानाचे वरचे अंगास पण जरा पुढें आहे.

रस व गंध या दोन गुणांचें ज्ञान करून देणारीं केंद्रें जवळजवळ आहेत. जे प्राणी वासानेंच चालतात, म्हणजे हुंगण्यानेंच ज्यांना सर्व खाद्याखाद्यांचें व आपल्या शत्रुमित्रांचें ज्ञान होतें, त्या प्राण्यांमध्यें हें केंद्र पूर्ण वाढलेलें असतें.

डोळ्यांचीं दोन केंद्रें आहेत. एक पुढच्या बाजूस व एक मागच्या बाजूस आहे. पुढील केंद्र डोळ्याच्या बाहुलीस गति देतें. या केंद्राचे दोन भाग आहेत, एक डावें व एक उजवें. या दोन केंद्रांमध्यें एक निराळा पट्टा आहे. मागच्या भागामध्यें जे केंद्रस्थान आहे, त्यामुळें प्रत्यक्ष नेत्रदर्पणावर पडलेलें बिंब या केंद्रावर पडतें व त्यामुळें ज्ञान होतें. लहानलहान प्राण्यांमध्यें मेंदूंतील हीं केंद्रस्थानें बिघडलीं किंवा कापून काढिलीं तरी ज्ञानतंतूकडून प्रतिक्रिया घडून दिसण्याची क्रिया घडते.

प्राण्यांच्या डोळ्याचे दोन प्रकार आहेत. पहिल्या प्रकारच्या डोळ्यांमध्यें डाव्या डोळ्याकडे फक्त मेंदूच्या उजव्या भागाकडून तंतु येतात व उजव्या डोळ्याकडे मेंदूच्या डाव्या भागाकडून तंतु येतात. असे डोळे वनस्पत्याहारी प्राण्यांचे असतात. त्यांमध्यें मेंदूतील उजवें केंद्र बिघडल्यास डाव्या डोळ्यास व डावें केंद्र बिघडल्यास उजव्या डोळ्यास कांहींच दिसत नाहीं.

दुसऱ्या प्रकारच्या डोळ्यांमध्यें मेंदूच्या प्रत्येक बाजूच्या केंद्राचा दोन्ही डोळ्यांशीं संबंध असतो; म्हणजे उजव्या बाजूच्या केंद्रांतील तंतु दोन्ही डोळ्यांच्या उजव्या बाजूच्या नेत्रदर्पणाकडे जातात, व त्यामुळें डाव्या बाजूचे पदार्थ दिसतात व मेंदूच्या डाव्या बाजूच्या केंद्रापासून निघणारे तंतु दोन्ही डोळ्यांच्या डाव्या नेत्रदर्पणाकडे जातात व त्यामुळें उजव्या बाजूचे पदार्थ दिसतात. खालच्या बाजूच्या तंतूमुळें वरच्या बाजूचे पदार्थ दिसतात व वरच्या बाजूच्या तंतूमुळें खालच्या बाजूचे पदार्थ दिसतात. मांसाहारी प्राण्यास आपलें भक्ष्य पळत किंवा उडत असतांना पकडतां यावें म्हणून त्यांचे डोळे अशा प्रकारचे असतात. मनुष्याचे डोळे अशाच प्रकारचे आहेत. अशा प्रकारच्या प्राण्यांचें एक केंद्र बिघड-



मनुष्याचे नेत्रतंतु.

त्यास प्रत्येक डोळ्यांतील त्या बाजूचा भाग बिघडतो व त्यामुळें प्रत्येक डोळ्यास त्याचे उलट बाजूचे पदार्थ दिसत नाहींत. दोन्ही डोळे गेल्यास मनुष्य चांचपडत चालतो, परंतु मागल्या बाजूचें डोळ्यांचें केंद्र बिघडल्यास त्यास तसेंही चालतां येत नाहीं. या केंद्रापैकीं एक बाजूचें केंद्र काढल्यास पहिल्या प्रकारच्या प्राण्यांस त्यांच्या उलट बाजूच्या डोळयास मुळींच दिसणार नाहीं व दुसऱ्या प्रकारच्या प्राण्यांस प्रत्येक डोळयांतील त्या बाजूचा अर्धा भाग आंधळा होऊन त्याच्या उलट बाजूचे पदार्थ दिसणार नाहींत. तो मनुष्य समोरच्या वस्तु पाहण्यास सुद्धां तोंड व डोळे एका बाजूस करीत चालतो.

नेत्रासंबंधी तंतु तीन प्रकारचे आहेत. १ एक ज्ञानतंतु, २ दुसरा गतितंतु व ३ तिसरे निरनिराळया ज्ञानकेंद्रांशीं जोडणारे तंतु. मस्तकांतील पुढील व मागील केंद्रांत दोन्ही तऱ्हेचे तंतु म्हणजे ज्ञानतंतु व गतितंतु हे आहेत, व तिसऱ्या प्रकारच्या तंतुचा संबंध अनुमास्तिष्काशीं आहे. त्यामुळें कदाचित् शरीराचा तोल संभाळणें वगैरे गोष्टीशीं याचा संबंध असावा.

याशिवाय मनुष्याच्या मेंदूमध्यें असे कांहीं भाग आहेत कीं, त्यांस उत्तेजित केल्यास कांहींच दृश्य फरक दिसत नाहीं. यावरून मनुष्यामध्यें मन, बुद्धि वगैरे जे श्रेष्ठतम भाग आहेत ते हे होत, असें वाटतें.

मेंदूंतील निरनिराळीं केंद्रस्थानें जोडणारे जे तंतु आहेत, त्यांच्यावर आवरण उत्पन्न होऊन ते कार्यक्षम होण्यास मनुष्य जन्माला आल्यावरही पुष्कळ वर्षें जावीं लागतात. हे तंतु कार्यक्षम झाल्यावरच मग त्यास विचार करण्याची शक्ति येते. अगदीं प्रथम ज्ञानतंतु कार्यक्षम होतात व मग गतितंतु होतात, व मग केंद्रस्थानें जोडणारे तंतु कार्यक्षम बनतात. या तिसऱ्या प्रकारच्या तंतूंनीं मेंदूचा बराचसा भाग व्यापलेला आहे. या तंतूंचीं मुख्य तीन ठिकाणें आहेत. एक पुढें, एक मागें व एक मध्यें आहे.

जेव्हां झोप येऊं लागते तेव्हां—

(१) ज्ञानतंतूंकडून आंत मेंदूकडे बातम्या कमी जातात; या गोष्टी कांहीं अंशीं आपल्या स्वाधीन असतात. जसें—डोळे मिटणें, एकांतांत बसणें, इ.

(२) मेंदूस थकवा आल्यामुळें, एखादी बातमी मेंदूकडे जरी गेली तरी तिचें उत्तर मेंदूकडून लवकर येत नाहीं. प्रथम दोन तास गाढ झोंप लागते. पुढें अनुक्रमें अल्प अल्प कारणानेंही मनुष्य जागा होतो. झोप लागल्यावर पृष्ठवंशरज्जु पूर्णपणें स्वस्थ नसते व मेंदूही स्वस्थ नसतो म्हटल्यास चालेल. पुष्कळ वेळां बाहेरच्या हालचालींमुळें स्वप्नें पडतात. झोंप येत असतांना कर्णेंद्रिय मागाहून शांत होतें व जागें होतांना तें अगोदर जागृत होतें.

झोपेचीं कारणें कल्पनेप्रमाणें चार पांच सांगतात. (१) मेंदूकडे रक्त कमी गेल्यानें झोंप येते असें कोणी सांगतात. तर कोणी हें झोपेचें कार्य मानतात.

(२) कोणी रासायनिक कारण मानतात. म्हणजे जागृत अवस्थेंत रक्तांत कांहीं रासायनिक फरक होतो, त्यामुळें झोप येते; व झोपेंत याचे उलट फरक पडतो, म्हणून पुढें कांहीं वेळानें जागृति येते असें म्हणतात. कोणी अम्ल हें कारण मानतात तर कोणी अम्लविरुद्ध फरक हें कारण मानतात.

(३) मेंदूच्या सजीव परमाणूंतच कांहीं फरक होतो, असें कोणी मानतात. हें कारण काल्पनिक आहे. प्रयोगानें सिद्ध करतां येत नाहीं. यांतील सजीव परमाणु विरळ विरळ होतात व जागृत अवस्थेंत हे जोडले जातात.

(४) वरच्याच्या उलट स्थिति होते असें कोणी ह्मणतात; पण त्यासही पुरावा नाहीं.

(५) अफू किंवा अशाच एखाद्या मादक पदार्थाचा जसा मेंदूवर परिणाम होऊन गुंगी येते, तसाच परिणाम झोंपेंत होत असावा. परंतु थोडा विचार केला तर असें दिसून येईल कीं, अफू वगैरे विषारी पदार्थांनीं येणारी झोंप ही विकारी आहे. तिच्यामुळें मनुष्य मरेल. परंतु निरोगी अवस्थेंतील झोंपेनें मनुष्य मरणार नाहीं. विषारी पदार्थांपासून येणाऱ्या झोंपेंत थकवा असतो व तो विषाचा परिणाम गेल्यावर जातो. साध्या झोंपेपूर्वी थकवा येतो व झोंप पूर्ण झाल्यावर हुषारी वाटते. झोंपेंत शरीराची झीज भरून येते; सर्व शरीरास, स्वेच्छाधीन स्नायूंस व मेंदूस विसावा मिळतो. फक्त हृदयाची क्रिया, श्वासोच्छ्वासक्रिया, मूत्रोत्पत्ति व पाचन या क्रिया मंद प्रमाणांत चालू असतात. झोंपेंत शरीराची झीज भरून आणणें व शरीर वाढणें या क्रिया चालत असल्यामुळें लहान मुलें फार निजतात.

अन्न नसलें तरी चालेल, परंतु झोंप नसली तर चालणार नाहीं. कुत्रीं झोंपेशिवाय चार पांच दिवस राहिलीं कीं मरतात. झोंप नसल्यामुळें उष्णतामान कमी होतें. प्रथम वजन थोडें वाढतें, तसेंच नत्र व स्फुरिकाम्ल हे शरीरांतून बाहेर जाण्याचें प्रमाण वाढतें. स्नायु व मज्जातंतु यांची शक्ति कमी होते. डोळे थोडे तीव्र होतात. प्रयोगाचे वेळीं अशा माणसांनीं नव्वद तासांनंतर थोडी झोंप घेतल्यानें त्यांचे शरीरावरील हे सर्व परिणाम नाहींसे झाले, असें दिसलें.

कोणत्याही अवयवामधील तंतु तोडला तर तो अवयव वाळून जातो व तेथील स्नायु सुकून जातात. मागें पोषक तंतु ह्मणून सांगितले, तसे निराळे तंतु नाहींत. हें कार्य मुख्यत्वेंकरून गतितंतु करतात. त्याप्रमाणें स्वतःची जाणीव किंवा मला बरें वाटतें वगैरे ज्ञान कसें होतें याबद्दल विचार केल्यास तंतूंमुळें व मेंदूमुळें तें होतें; पण तें कसें होतें हें कळत नाहीं. तसेंच आत्मा श्रेष्ठ कां मेंदू हेंही कळत नाहीं.

मन ह्मणून जो मेंदूचा भाग आहे त्यामध्यें तीन प्रकारचीं कामें चालतात. १ मनन करणें; २ मी सुखी आहे व दुखी आहे हें वाटणें व ३ निश्चय ठरविणें.

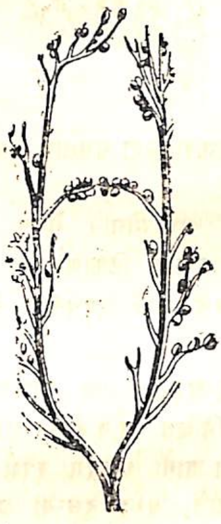
कोणी ज्ञानाचा एक प्रवाह चालू आहे, किंवा पुष्कळ प्रवाह मिळून एक प्रवाह झाला आहे असें मानतात. ज्या गोष्टी प्रवाहासमोर येतात त्या दिसतात; त्या मागें

गेल्या ह्मणजे विसरतात. कोणी ' विरोधास प्रतिरोध करणें ह्मणजे ज्ञान ' असें मानतात. जसें--ज्या गोष्टीची सवय नसते त्या गोष्टी करतांना सारखें लक्ष द्यावें लागतें. कार्य करतांना येणाऱ्या अडथळ्यास मनानें रोध करणें म्हणजेच जाणीव. कारण, ज्या गोष्टींची सवय असते त्या गोष्टी कशा व केव्हां होतात हें कळतही नाहीं. शारीरदृष्टया ज्ञान उत्पन्न होण्यास मेंदूंतील ज्ञानकेंद्र, ज्ञान मेंदूकडे नेणारे तंतु व ज्ञानाची जाणीव करून देणारे शरीरांतील ज्ञानसंवेदक गुच्छ यांची जरूरी आहे. या तिन्हींशिवाय ज्ञान होणार नाहीं.

ज्ञानेंद्रियें.

(१) त्वगिंद्रिय.

ज्यांच्या योगानें शरीरावरील त्वचेस निरनिराळ्या प्रकारचें स्पर्शज्ञान होतें,



प्रबोधक इंद्रियांचा निरनिराळा आकार.

बोटांमधील तंतूच्या कळ्या.

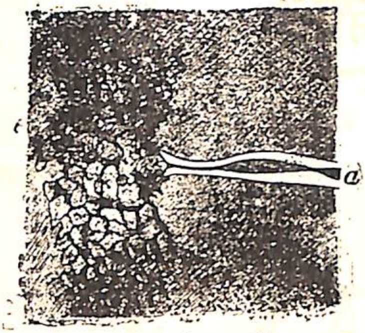


हातांतील बोधक इंद्रिय.

त्या प्रबोधक इंद्रियांचा आकार पुष्कळ प्रकारचा आहे. कोठें त्यांचा आकार लहान लहान कळ्यांप्रमाणें आहे. या कळ्या एका मज्जातंतूस चिकटल्या असून त्या खऱ्या त्वचेंत शिरल्या आहेत. त्यांचेवर आवरण नसतें. त्या मेंदूपासून व पृष्ठवंशरज्जूपासून निघणाऱ्या तंतूंवर व सहकारी तंतूंवरही आहेत; विशेषेंकरून हातापायांचे तंतूंवर व आंतडें, क्लोम, लसिकापिंड, कंठस्थ पिंड यांचेमधील तंतूंवर जास्त आहेत. त्यांचा आकार एक द्वादशांश इंच आहे. त्यांस अणुतंतु असें ह्मणतात.

मनुष्याचे ओठ, शिस्न व योनिलिंग वगैरे ठिकाणीं वाटोळे व $\frac{१}{६००}$ इंच आकाराचे गोळे असतात, त्यांस अंतिम मज्जाकंद असें ह्मणतात.

स्पर्शज्ञान करून देणारे खरे अणुतंतु हातापायांचे बोटांचे ठिकाणीं आहेत. हे बदामी आकाराचे असून एक-दोनशेंनव्वदांश इंच लांब व एक-आठशांश इंच जाड असतात. हे संधानक कलेचे असून त्यांचेवर एक टोपण असतें. यांचे-



स्नायूमधील तंतूंचीं टोकें.



स्नायूंमधील तंतूंचीं टोकें.

भोंवतीं पीततंतुकला आहे यांचे आसपास रक्तवाहिन्या नसतात. यांचे आंत तंतूचें टोक शिरून तेथें त्यांचें जाळें असतें.

ज्ञानतंतूचे शेवटास गुच्छ बनलेला असतो. याचे योगानें मेंदूस ज्ञान होतें. असे गुच्छ स्नायूंमध्यें असतात. तसेंच कोठें एखादे ठिकाणीं या ज्ञानतंतूंचे शेवटीं नुसतें जाळें बनलेलें असतें. अशा प्रकारचें जाळें त्वचेंतील केशतंतूच्या भोंवतीं व डोळ्यांतील कृष्णमंडळांत आहे.

स्पर्शज्ञान कोठें तीव्र असतें तर कोठें मंद असतें. तीव्र स्पर्शज्ञान असलेल्या जागीं स्पर्श केल्यास त्या जागेस त्याचें निश्चित ज्ञान होतें, तसें दुसऱ्या ठिकाणीं होत नाहीं. किंवा या जागीं व दुसऱ्या जागीं एकदम स्पर्श केला तर पहिल्या जागीं स्पर्श केल्याचें निश्चित ज्ञान होतें, परंतु दुसऱ्या जागीं स्पर्श केल्याचें कळतही नाहीं; किंवा जेथें स्पर्शज्ञान तीव्र आहे तेथें म्हणजे उदाहरणार्थ मांड्यांचे आंतील भागीं, जवळ दोन इंचांवर जरी हात नेला तरी मांडीस हात लावल्यासारखा भास होतो. तसेंच संवयीनेंही स्पर्शज्ञान वाढवितां येतें. जसें:—वैद्यास नाडीपरीक्षा किंवा आंधळ्यास अक्षरावरून हात फिरवून वाचावयास येणें इ. स्पर्शज्ञानामुळें केव्हां भ्रामक ज्ञानही उत्पन्न होतें. जसें, एखाद्याचे डोळे बांधले व त्याच्या हाताचीं दोन बोटें एकावर एक वांकडीं करून त्या दोन बोटांमध्यें एक दगड धरावयास दिला तर त्यास दोन दगडांस स्पर्श केल्याचा भास होतो.

या स्पर्शेंद्रियापासून चार प्रकारचें ज्ञान होतें; स्पर्श, उष्ण, शैत्य व वेदना. हें ज्ञान करून देणारीं इंद्रियेंही चार निरनिराळीं आहेत; व हीं चारी सर्व शरिरांत सर्वत्र सारखीं पसरलेलीं नाहींत. कोठें वेदनाबोधक जास्त तर कोठें स्पर्श

बोधक जास्त आहेत. जसें, बोटास स्पर्शज्ञान जितकें होतें, तितकें उष्णतेचें ज्ञान होत नाहीं. गालास उष्णता कळते, तर डोळ्यास वेदना सहन होत नाहींत. तसेंच एखाद्या अवयवावर भार पडला तर त्याचेंही ज्ञान होतें.

या स्पर्शज्ञानामुळें आपला तोल सांभाळतां येतो; ही शक्ति नष्ट झाली तर आपलें पुष्कळ ठिकाणीं अडेल. याचे योगानें पदार्थाचें आकारमान, व पदार्थ मऊ, कठीण कीं खरखरीत आहे हें कळतें.

शरीरांतील स्नायूंमुळें अशा प्रकारचें स्पर्शज्ञान होतें. याचे योगानें स्नायूची स्थिति म्हणजे तो काम करीत आहे, कीं स्वस्थ आहे, कीं बिघडलेला आहे हें कळतें. हातास वजन कळतें. परंतु स्पर्शज्ञान नष्ट झालें तरी पूर्वीच्या अनुभवावरून तें कळतें.

एखाद्या वातविकारांत वेदना, उष्णतामान, दाब हें सर्व कळतें; परंतु स्पर्शज्ञान नसतें. यावरून प्रत्येक जातीचें ज्ञान मेंदूकडे नेणारे मार्ग निरनिराळे आहेत.

शरीरांतील स्नायु व अंतरावयव यांचेमधील प्रबोधक इंद्रियांमुळें त्यांचे ठिकाणीं जें कार्य चाललेलें असतें त्याचें आपणास अस्पष्ट ज्ञान होतें, व त्यांचे ठिकाणीं उत्पन्न झालेला दाबही समजतो. यांत कोठें वेदनांचेंच ज्ञान होतें तर कोठें उष्णतेचें ज्ञान फक्त होतें. तोंडांत सप्तपथापर्यंतच उष्णतेचें ज्ञान होतें. परंतु पुढें पोटांत होत नाहीं. वेदनासुद्धां अंतरावयवांत भासत नाहींत, त्याचेवर जी त्वचा असते तेथें भासतात. आंतडीं कापलीं, जाळलीं, तरी वेदना होत नाहींत. अंतरावयवांपैकीं पोटांत भूक व तहान या दोन भावना मात्र झालेल्या कळतात. आमाशय रिकामें झाल्यावर भूक लागते, व तेथील श्लेष्मल-कलेंतील ज्ञानतंतूंमुळेंही तें कळतें. थंड हवेंत व व्यायामामुळें भूक चांगली लागते. स्नायूंमध्यें प्राणवायूच्या संयोगानें एक द्रव्य उत्पन्न होतें, त्यामुळें भूक लागते. त्यामुळें मधुमेहांत भूक पुष्कळ लागते.

पोटांत अन्न कसलेंही घातलें तरी भुकेची पीडा थांबते. मग तें न पचणारें असलें अगर न खाण्यासारखें असलें तरी चालतें. नुसतें पाणी पिऊनही भूक थांबते; यावरून पोट रिकामें झाल्यामुळें भूक लागते असें ठरतें.

याप्रमाणें तहानही घशांत लागते; रक्तांतील पाणी कमी झाल्यावर त्रास होऊं नये म्हणून तत्पूर्वी पुष्कळ वेळ तहान लागते; व ती पाणी प्याल्यानें अगर

नुसत्या चुळा भरल्यानेंही राहते. निरोगी अवस्थेंत तहान व भूक एकदम लागते. रोगी अवस्थेंत ती एकदम लागत नाहीं; एकदां भूक लागते व एकदां तहान लागते.

(२) रसनेंद्रिय.

हें कार्य जिभेकडून होतें. जीभ ही स्नायूंची बनलेली असून तिचेवर श्लेष्मल त्वचा आहे. ही खरखरित असते. याचें कारण तिचेवर निरनिराळे कंटक असतात. त्यांतील वरच्या भागावर जे कंटक दिसतात त्यांमुळें रसज्ञान होतें. या कंटकांवर साधी आवरणकला आहे. या कंटकांचे तीन प्रकार आहेत. १ वर्तुल कंटक, २ लवदार कंटक व ३ शंकाकार कंटक. तसेंच जिभेवर श्लेष्मल-पिंड व लसिका-पिंडही आहेत.

१ वर्तुल कंटक—हे कंटक ८।१० आहेत. यांचे आंत सूक्ष्म पिंड असून त्यांतून पाण्यासारखा रस निघतो. येथील त्वचेच्या आंतही सूक्ष्म कंटक आहेत.

२ लवदार कंटक—हे कंटक जिभेच्या शेंड्यावर व कडेला आहेत. हे बारीक लवेप्रमाणें आहेत.

३ शंकाकार कंटक—हे जिभेच्या वरच्या भागीं आहेत. यांचा आकार निरनिराळा असतो, व यांचेवर जाड आवरणकलेचा थर आहे. मांसाहारी प्राण्यांमध्यें या कंटकाचे ऐवजीं कांटे असतात. यावरून या कंटकांची अन्न चावण्यास मदत होत असावी. रसाचें ज्ञान घशापर्यंत होतें. यावरून तेथपर्यंत हे कंटक असावे. रस सहा प्रकारचे आहेत.–१ गोड, २ आंबट, ३ कडू, ४ खारट, ५ तिखट व ६ तुरट. परंतु खरें रसाचें ज्ञान जिभेच्या टोंकास व मध्यभागीं होतें. परंतु गोड रस जिभेच्या शेंड्यास कळतो, अम्ल रसाचें ज्ञान जिभेच्या कडेस होतें, व कडू रसाची चव जिभेच्या मागील बाजूस कळते. पदार्थाची चव कळण्याकरतां तो ओला असावा लागतो; त्याचें उष्णतामान बेतांचेंच म्हणजे १०६ अंशपर्यंत असावें लागतें. फार उष्ण, किंवा फार थंड पदार्थाची चव कळत नाहीं. जिभेस कोकेन वगैरे लावल्यानें तिची रसज्ञानशक्ति नष्ट होते. मिश्र रसाचें ज्ञान लवकर होत नाहीं.

येथें तीन तंतु काम करतात. एक ततुं मस्तकांतून निघून सप्तपथांत येतो.

जिभेचा देखावा.



१ वर्तुलकंटक, २ लवदार कंटक, ३ शंकाकार कंटक,
४ श्लेष्मल-पिंड, ५ जिव्हापिंड, ६ कंठद्वारपालीचा भाग.

हा येथेंही काम करतो. यानें कडुरसाचें ज्ञान होतें. दुसरा मस्तकांतील पांचव्या तंतूचा फाटा येथें काम करतो. यानें तिखट, अम्ल व गोड हे रस कळतात. व तिसरा तंतु मस्तकांतील सातव्या तंतूचा फाटा हा येथें लालोत्पादनाचें कार्य करतो. हेच तंतु येथील त्वचेच्या स्पर्शज्ञानाचेंही नियमन करतात.

(३) घ्राणेंद्रिय.

पंचविषयांपैकीं गंधविषयाचें ज्ञान नाकानें होतें. नाकाचे आंतील भागापैकीं खालच्या बाजूनें श्वासोच्छ्वासक्रिया चालते व वरचे बाजूस घ्राणेंद्रिय आहे. याचें क्षेत्र मनुष्यामध्यें दहा चौरस इंच आहे.

आतां याची रचना कशी आहे तें पाहूं. नाकाचे आंतील बाजूस अलिकडे श्लेष्मल कला असून तिचे पलिकडे लवयुक्त आवरणकला आहे. कोठें याचेऐवजीं खालचे जागेवर केस असतात. येथें कांहीं रसपिंड आहेत. त्यांस गंधरसपिंड असें म्हणतात. त्यांतून जो रस निघतो, त्यानें येथील त्वचा ओलसर राहते. येथें कांहीं निराळ्या प्रकारचे सजीव परमाणु आहेत. हे खरे गंधवह सजीव परमाणु होत. येथें मेंदूंतील पहिल्या तंतूचे धागे आलेले आहेत. कांहीं प्राण्यांमध्यें म्हणजे ज्यांचें घ्राणेंद्रिय तीक्ष्ण असतें, त्यांच्यांतील येथील तंतूंचीं जाळीं पाहिलीं म्हणजे ही मेंदूचीच खरोखर वाढ आहे असें वाटतें. पण मनुष्यामध्यें ही वाढ खुंटलेली आहे.

सर्व प्राणिमात्रांस ही शक्ति सारखी असते असें नाहीं. कोणास ही मुळींच नसते, कोणास थोडी असते, तर कोणामध्यें अत्यंत तीव्र असते. मांसाहारी प्राण्यांमध्यें ही शक्ति फार तीव्र असते. वनस्पत्याहारी प्राण्यांसही वनस्पतींचें ज्ञान नुसत्या वासानें होतें. परंतु मनुष्याची ही शक्ति इतकी तीव्र नाहीं.

नाकांतील त्वचा अत्यंत कोरडी असेल किंवा फारच ओली असेल तर गंधज्ञान बरोबर होत नाहीं. पडसें आलें असतां गंधज्ञान नष्ट होतें, असा आपल्यास अनुभव आहेच. ज्याचा वास घेणें असेल तें द्रव्य वायुरूप असावें लागतें. तें नाकांत उत्पन्न झालेल्या गंधरसपिंडांतील द्रवांत द्रव पावलें म्हणजे त्या गंधाचें ज्ञान आपल्यास होतें. जोंपर्यंत हे पदार्थ या वरील द्रवांत विरणार नाहींत, तोंपर्यंत त्या पदार्थांतील गंधाचें ज्ञान आपल्यास होणार नाहीं.

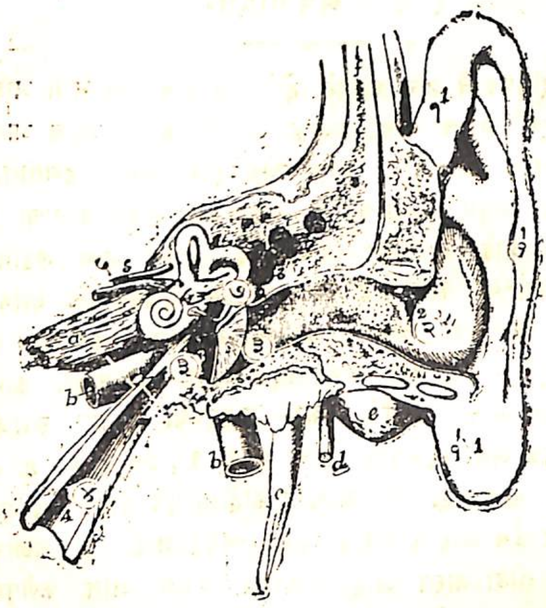
मनुष्याची ही शक्ति सर्वांची सारखी नसते. तरी मनुष्यास पुष्कळ प्रकारच्या गंधांचें ज्ञान असतें. कोणास एखाद्या गंधाची आवड असते, तर कोणास त्या गंधाचा तिटकारा असतो. यामध्यें पुष्कळ प्रकार आहेत.

(४) श्रवणेंद्रिय.

आपणास शब्दविषयाचें ज्ञान कानानें होतें. कानाचे तीन भाग आहेत. एक बाहेरला कान, एक मधला कान, व एक आंतला कान. ज्यास आपण कान समजतों तो बाहेरला कान होय. यास कर्णशष्कुली असें म्हणतात. याचा आकार वेडावाकडा असून याची सपाटी एकसारखी नाहीं. कानाचा हा भाग कूर्चेचा बनलेला आहे व यावर त्वचा आहे. तसेंच यास लहान लहान स्नायुही आहेत. पशूंच्या कानांचे हे स्नायु मोठाले असल्यामुळें त्यांना आपले कान पाहिजे तसे हालवितां येतात. कानाची रचनाच मुळीं अशी आहे कीं, आपण पाण्यांत बुडी मारली तरी पाणी सहसा आंत जात नाहीं. कान वाकडा केला तरच तें आंत जातें. कानाचें भोकही बाहेरच्या कानांत समजलें जातें. या भोकास कर्णनळ असें म्हणतात. याची लांबी $1\frac{1}{4}$ इंच आहे. हा नळ आंत वेडावाकडा आहे. ह्मणजे हा आंत जातांना कांहींसा पुढें येतो. याच्या तळाचा मध्यभाग कांहींसा उंच आहे व तेथें हा जास्त अरुंद आहे. या नळाचा उभा व्यास बाहेरच्या तोंडीं जास्त आहे, व आडवा व्यास आंत कर्णपटलाजवळ जास्त आहे. कर्णपटल कलतें व वाकडें आहे, म्हणून नळाचा खालचा भाग वरच्या भागापेक्षां लांब आहे. कर्णनळाचे दोन भाग आहेत, पुढला भाग कूर्चेचा आहे व आंतील भाग अस्थींचा आहे. कानाच्या आंतील त्वचा फार पातळ आहे. कानांतील मळ या त्वचेमधून उत्पन्न होतो.

हा बाहेरील भाग व पुढें सांगावयाचा जो कानाचा मधला भाग त्यांचेमध्यें एक पारदर्शक पडदा आहे. हा तिरपा बसविलेला आहे, व हा बहिर्गोल आहे. हा कोळ्याच्या जाळ्याप्रमाणें उभ्या व वाटोळ्या धाग्यांनीं बनला आहे. याच्या कडा अस्थींत बसविलेल्या आहेत. याच्या बाहेरच्या बाजूस साधी त्वचा व आंतल्या बाजूस श्लेष्मल त्वचा आहे. याच्याकडे रक्तवाहिन्या व मज्जातंतु जाण्याकरतां तीन भोकें आहेत. या पडद्याच्या आंतल्या बाजूस निरनिराळ्या आकाराच्या तीन हाडांची रांग या पडद्यास जोडली आहे. याचे योगानें आवाजामुळें या पडद्यावर उत्पन्न झालेले आघाताचे कंप आंतील कानांतील तंतूस कळविले जातात. या पडद्यास कर्णपटल असें म्हणतात.

कानाचा देखावा.



१ बाहेरचा कान, २ कर्णनळ, ३ कर्णपटलाचा बाहेरचा व आंतला भाग, ४ कर्णविवर, ५ कानाचा तंतु, ६ शंखास्थि, व ७ त्यास लागलेलीं तीन हाडें.

मधला कान म्हणजे एक नगाराच आहे असें ह्मणण्यास हरकत नाहीं. या पोकळीस बाहेरचे बाजूस कर्णपटल असून सर्व बाजूंनीं अस्थि आहेत. ही पोकळी अर्धा इंच लांब, पाव इंच उंच व एकषष्ठांश इंच रुंद आहे. या कानाच्या मधोमध एक नळ निघून घशांत सप्तपथांत आला आहे. त्यास कर्णविवर असें ह्मणतात. यामधील भागांत व कर्णविवरांत श्लेष्मल कला आहे. मधल्या भागांत हवा तोंडामधून या कर्णविवरांतून येते. कान व तोंड बंद करून जर गिळण्याची क्रिया करण्याचा यत्न केला, तर कानांत एक आवाज होऊन कानठळे बसतात. कारण यायोगें कानांतील हवेचें आकर्षण होऊन तीही गिळली जाते; याचप्रमाणें नाक व तोंड बंद करून फुंक मारण्याचा यत्न केला तरी कानांत पुन्हा तसाच आवाज होऊन कानठळीं उघडलीं जातात; या योगानें कर्णविवरांतून हवा पुन्हा मधल्या कानांत परत येते. ही नळी १॥ इंच लांब आहे. कधीं कधीं कांहीं इलाज करण्यासाठीं घशांतून या कर्णविवरावाटे मधल्या भागांत सळी घालतात.

मुद्गरास्थि



ऐरणास्थि



रिकीबास्थि



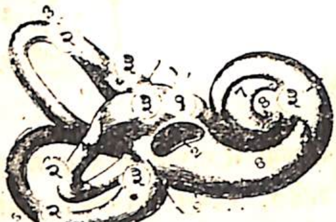
कानाच्या मधल्या भागाच्या आंतल्या बाजूस तीन अस्थि आहेत, म्हणून सांगितलें. त्यांस अनुक्रमें १ मुद्गरास्थि, २ ऐरणास्थि, व ३ रिकीबास्थि असें म्हणतात. मुद्गरास्थि घणाच्या आकाराचें आहे, व हें कर्णपटलाशीं व दुसरीकडे ऐरणस्थीशीं जोडलेलें आहे. ऐरणास्थि दांतासारखें आहे. त्याचें एक टोक मुद्गरास्थीशीं व दुसरें टोक रिकीबास्थीशीं जोडलें आहे. रिकीबास्थि हें रिकीबीप्रमाणें आहे. याचें एक टोक ऐरणास्थीशीं व दुसरें टोक कानाचे आंतील भागाशीं जोडलें आहे. कानाच्या आंत या अस्थींना स्नायुही लागलेले आहेत. या स्नायूंच्या योगानें हीं हाडें ताणलीं जातात किंवा सैलावतात व त्याचे योगानें कर्णपटलही ताणला जातो. तेव्हां आवाज चांगला ऐकावयास येतो.

आंतला कान शंखास्थीच्या आंतील बाजूस आहे. हेंच खरें श्रवणेंद्रिय होय. बाहेरला कान व मधला कान हे ऐकण्यास मदत करणारे भाग होत. खऱ्या श्रवणेंद्रियास एक घट्ट अस्थींचें आवरण आहे, त्यास श्रवणांतर्पुट असें ह्मणतात. त्याचे आंत एक पातळ कलेचें आवरण आहे. वरच्यास अस्थिमय-श्रवणांतर्पुट असें ह्मणतात, व आंतील भागास कलामय-श्रवणांतर्पुट असें ह्मणतात. कलामय-श्रवणांतर्पुटामध्यें एक द्रव पदार्थ आहे, त्यास अंतर्द्रव असें ह्मणतात. व त्याच्या बाहेर ह्मणजे अस्थिमय-श्रवणांतर्पुट व कलामय-श्रवणांतर्पुट यांचेमध्यें जो द्रव-पदार्थ आहे, त्यास परिवर्ति द्रव असें ह्मणतात. यांत नुसती लसिका नसतो तर कफाचेही कण असतात.

या श्रवणांतर्पुटाचे तीन भाग आहेत:-१ कर्णावकाश, २ कर्णशंख, व ३ अर्ध-चंद्राकार नळ. अर्धचंद्राकार नळाचा उपयोग ऐकण्याकडे होत नाहीं, शरीराचा

तोल संभाळण्याकडे होतो. म्हणून याचें वर्णन मागें अनुमस्तिष्काच्या वर्णनामध्यें केलें आहे.

शंखास्थि.



१ कर्णाविकाश, २ अर्धचंद्राकार नळ ३ कुंभिका, ४ कर्णशंख.

श्रवणांतर्पुटाचा मधला भाग कर्णावकाश हा होय. मेंदूकडून आलेल्या श्रवणेंद्रियाच्या तंतूंचीं टोंकें यांत शिरण्याकरतां त्यास बरींच भोंकें आहेत. याचे वरील आवरणास एक भोंक आहे. यांतून कानाच्या मधल्या भागांतील अस्थींच्या रांगेतील रिकिबास्थीचें टोंक येथें या कलेस चिकटलें आहे. यास मागचे कडेस पांच भोंकें आहेत. यांतून अर्धचंद्राकार नळ जोडले आहेत, व पुढचे भागांतील एका भोंकास कर्णशंख जोडला आहे.

कर्णावकाशाच्या आंतल्या बाजूस कलामय दोन पिशव्या आहेत. एकीस प्रसेविका व दुसरीस कर्णपेशी असें म्हणतात. प्रसेविकेचा तीन अर्धचंद्राकार कलामय नळांशीं संबंध आहे, व कर्णपेशीचा प्रसेविकेशीं व कर्णशंखाशीं संबंध आहे. श्रवणतंतूचीं पांच टोंकें कर्णावकाशांत आलेलीं आहेत; व सर्व कर्णशंखभर श्रवणतंतूचे धागेच पसरले आहेत.

कर्णशंखाचा आडवा छेद



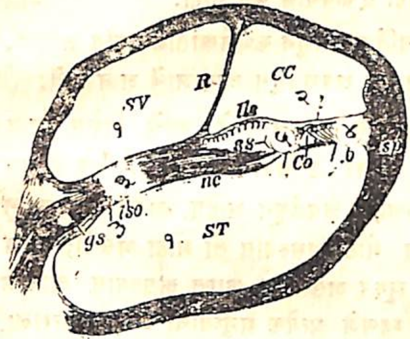
१ मध्यस्तंभ, २ सर्पिलास्थि, ३ व ४ परिवर्तिद्रवानें भरलेले दोन नळ

कर्णशंख हा शंखाकार आहे. याचे मध्यभागीं एक स्तंभ आहे. त्यास मध्य स्तंभ असें म्हणतात. या स्तंभाभोंवतीं या नळाचे अडीच फेरे झालेले आहेत.

या स्तंभाभोंवतींच्या नळांत तीन नळ आहेत. पैकीं दोन नळांत परिवर्ति द्रव आहे व हे टोकाकडे एकमेकांस जोडले आहेत. तिसरा नळ तिकोनी असून त्यांत अंतर्द्रव भरलेलें आहे. हा कर्णपेशीस खालीं जोडलेला आहे.

पहिले जे दोन नळ आहेत त्यांचे मध्यभागीं एक अस्थि व एक कला आहे

नळाचा आडवा छेद.



१ परिवार्तिद्रवानें भरलेले दोन नळ,
२ अंतर्द्रवानें भरलेला तिसरा नळ,
३ सर्पिलास्थि, ४ अधिकरणपटल,
५ अधिकरणपटलावरील केशाकार लव.

या अस्थीस सर्पिलास्थि असें म्हणतात व या कलेस अधिकरण-पटल असें म्हणतात. हें पटल बरेंच जाड आहे. याचेवर निरनिराळ्या प्रकारचे सजीव परमाणु आहेत; त्यांत कांहीं जाड तंतू प्रमाणें आहेत. असे तंतु सुमारें ३,००० आहेत. त्यांस चिकटलेली अशी कांहीं सूक्ष्म केशाकार लव आहे. श्रवणतंतूचे धागे येथें पसरलेले आहेत, ते अजमासें २४,००० आहेत. हा श्रवणतंतु सुषुम्नाशीर्षामधून निघून मध्यस्तंभाकडे जाऊन मग येथें येतो. येथील केशाकार लव येथील द्रवांत सारखी हलत असते.

बाहेरचा कान व मधला कान हे भाग शब्द वाहून नेण्याचें काम करतात व आंतील कान शब्द वाहून नेण्याचें व ऐकण्याचें, दोन्ही कामें करतो. बाहेरच्या कानापैकीं कानाची पाळ ही आवाजाच्या लाटा एकत्र करते. मग त्या लाटा बाहेरच्या कानाच्या भोंकांतून कर्णपटलावर आदळतात. ज्या प्राण्यांना कानाच्या पाळी वाटेल तशा हलवितां येतात त्यांना त्या शब्द वेधण्यास फार उपयोगी पडतात. मनुष्यास आपले कान हलवावयास येत नाहींत. आवाजाची लाट कर्णपटलावर आदळल्यामुळें कंपित होते. कर्णपटल त्यास चिकटलेल्या अस्थीमुळें आंत ओढलेला आहे. त्यामुळें तो अंतर्गोल आहे. हा जेव्हां जास्त ताणला जातो, तेव्हां फार मोठा आवाज चांगला ऐकूं येतो व हा सैल असतो तेव्हां हलका आवाज चांगला ऐकूं येतो. आवाजाच्या लाटा पुढें अस्थींतून कर्णावकाशांतील परिवार्तिद्रवांत जातात. जातांना त्यांचें प्रमाण सूक्ष्म होतें. परंतु त्यांचा वेग वाढतो.

कर्णविवराचा तोंडामधून बाहेरच्या हवेशीं संबंध असतो. त्यामुळें बाहेरच्या वातावरणाचा व आंतील हवेचा दाब सारखा राहतो. हें कर्णविवर कफ वगैरे कोणत्याही कारणानें बंद झालें तर कांहीं ऐकावयास येत नाहीं.

पुढें या लाटा कर्णावकाशांतील परिवर्ति द्रवामधून कर्णशंखांतील द्रवांत जातात, त्यामुळें येथील सजीव परमाणु हलूं लागून श्रवणतंतूंस आवाजाचें ज्ञान होतें.

आवाज, गायनाचे सूर व इतर प्राण्यांचे आवाज वगैरे, यांचें विशेष ज्ञान अभ्यासानें होतें. सुरांचा मोठेपणा, किंवा उच्चपणा व सुरांचें वैशिष्ट हे गुण आवाजाच्या लाटेच्या वेगावर व मोठेपणावर अवलंबून आहेत. लाटेचें क्षेत्र लहान असल्यास आवाज लहान असतो व मोठें असल्यास तो मोठा असतो; तसेंच लाटेचा वेग कमी असल्यास आवाज सूक्ष्म असतो व जास्त असल्यास आवाज उच्च असतो. आवाजाचें वैशिष्ट्य, म्हणजे प्रत्येक मनुष्याचा आवाज निराळा, प्रत्येक पेटीचा आवाज निराळा, वगैरे. ज्या लाटेचा वेग एका सेकंदांत कमींत कमी १८ ते २४ कंप असतो, तो सूक्ष्म आवाजही ऐकतां येतो. अतिउच्च आवाजाचा वेग एका सेकंदांत २५,००० असतो.

ऐकावयास न येणाऱ्या मनुष्याचा आंतील कान बिघडला नसेल तर दातांत एखादा धातूचा तुकडा धरून त्यावर टिचकी मारून आवाज उत्पन्न केल्यास तो आवाज त्यास ऐकावयास येतो. यावरून परीक्षा करण्यास सोपें जातें.

अधिकरणपटलावरील सजीव परमाणूंसंबधानें दोन कल्पना आहेत—

(१) हें इंद्रिय बाजाच्या पेटीप्रमाणें आहे. म्हणजे यांत प्रत्येक शब्दास जागा निराळी आहे. किंवा

(२) टेलिफोन पेटीप्रमाणें सर्व प्रकारचे शब्द एकाच इंद्रियास कळतात व पुढें तंतूवाटे ते मेंदूस कळतात.

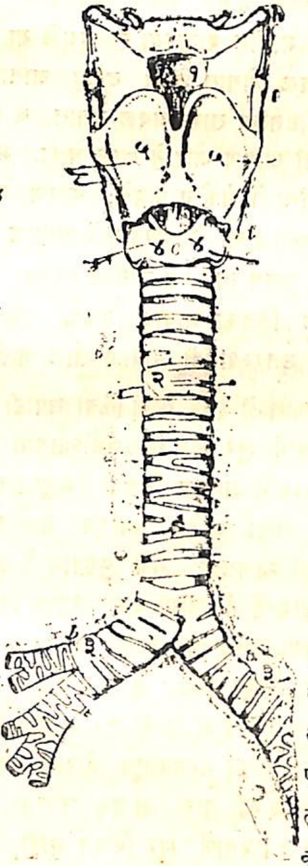
पण यांतील खरी कल्पना कोणती हें निश्चित सांगतां येत नाहीं.

(५) वागिंद्रिय.

मनुष्य प्राण्यासच फक्त बोलतां येतें; म्हणजे शब्दांनीं आपले विचार दुसऱ्यास कळवितां येतात. असें दुसऱ्या प्राण्यास बोलतां येत नाहीं. मनुष्याचा हा

विशेष धर्म आहे. आवाज उत्पन्न होण्याचें हें यंत्र त्याच्या घशांत ठेवलें आहे; तसेंच निरनिराळे शब्दोच्चार करण्याकरतां जीभ, तोंड, दांत, वगैरे अवयवांची जरुरी लागते; तसेंच येथील स्नायूंमध्यें बोलतांना योग्य प्रमाणांत हालचाल करण्याकरतां व शब्दोच्चार करण्यासाठीं लागणारे विचार उत्पन्न करण्यासाठीं मज्जातंतु व मेंदूंतील महत्वाचा भाग उपयोगांत आणला जातो. वरील तीनही भाग जर चांगले असतील तरच मनुष्यास बोलतां येतें.

वायुनळी.



१ कंठद्वारपाल, २ वायुनळी व तिचीं १६ कूर्चांचीं कडीं, ३ वायुनळीच्या शाखा, ४ कंठाधःकूर्चा, ५ कंठाग्रकूर्चा.

मनुष्याची कंठनळी चारपांच कूर्चा व स्नायु यांची बनलेली आहे. तिचे वरचे बाजूस एक पडदा आहे. त्यास कंठद्वारपालिका असें ह्मणतात. अन्न किंवा पाणी पोटांत जातांना वायुनळींत जाऊं लागलें तर ही कंठद्वारपालिका त्यास तिकडे जाऊं देत नाहीं. पुढच्या मोठ्या कूर्चेस कंठाग्रकूर्चा असें ह्मणतात; मागचे बाजून लहान दोन कूर्चा आहेत, त्यांस कंठपृष्ठकूर्चा असें म्हणतात. खालच्या कूर्चेस कंठाधःकूर्चा ह्मणतात. या कंठनळींत ध्वनि उत्पन्न करणाऱ्या स्थितिस्थापक व लवचिक तारा आहेत, त्यांपैकीं ज्या वरच्या बाजूस दोन तारा आहेत त्या खोट्या तारा होत; कारण त्या तोडल्या तरी त्यांपासून आवाज निघण्यास हरकत येत नाहीं; परंतु खालच्या बाजूस ज्या दोन तारा आहेत त्या खऱ्या तारा होत; कारण त्या तारा तोडल्यानें किंवा

या सर्व तारा ज्या स्नायूस चिकटल्या आहेत तो स्नायु बिघडल्यानें
आवाज उत्पन्न होत नाहीं. श्वास टाकतांना या तारांवर त्याचा परिणाम
होऊन आवाज उत्पन्न होतो. या तारांचीं पुढचीं टोकें कंठाग्रकूर्चेस व मागचीं
टोकें कंठपृष्ठकूर्चेस चिकटलेलीं आहेत. मागलीं टोकें दोन निरनिराळ्या भागांस
लागलीं आहेत. ह्मणून त्यांमध्यें थोडें अंतर राहतें. परंतु पुढलीं टोकें एकमेकां-
जवळ आहेत. ह्मणून त्यांच्यामध्यें असणारें कंठद्वार तिकोनी आहे. कूर्चेच्या
आंतला बाजूस या तारा स्नायूस चिकटलेल्या आहेत. सबंध कंठनळींत आंतून
श्लेष्मल कला व आवरणकला आहे. पैकीं मागील बाजूच्या स्नायूमुळें या तारा
हलतात, ताठतात, ढिल्या पडतात, जवळ येतात किंवा दूरही जातात; व
त्रिकोणाकार कंठद्वार रुंद होतें. श्वास सोडतांना तारा जवळ येतात व कंठद्वार
अरुंद होतें. व्यायाम वगैरे करीत असतां आपण जोरानें श्वास घेतो. या वेळीं
कंठद्वार फारच रुंद होतें; आवाज निघतांना तें संकोच पावतें; कारण या वेळीं
या तारा ताणल्या जातात. तारांच्या कमीजास्त ताणण्यामुळें आवाज हलका
किंवा उच्च निघतो. या तारा जितक्या जास्त ताणल्या जातील तितका आवाज
उंच निघतो; व कमी ताणल्या जातील तितका आवाज हलका किंवा बैठा
निघतो. कंठद्वारपालिका कांहीशी खालीं उतरल्यानेंही आवाज खोल जातो.

कोणत्याही जातीचा स्वर उत्पन्न होण्यासाठीं हवा, तारा किंवा सपाटी लागते.
हवा तारांवर किंवा सपाटीवर आदळल्यानें सूर निघतो. तंबोऱ्याच्या तारांवर
किंवा मृदंगांतील सपाटीवर हवा आदळल्यानें आवाज निघतो. मनुष्याच्या कंठ-
नळींत दोन्ही बाजूंस ज्या खालीं वर तारा आहेत, त्यांच्या मध्यभागीं हवा
येण्याचा मार्ग आहे; त्यास कंठद्वार असें म्हणतात. येथें पुरुषांमध्यें लांबी ११
दोरे व रुंदी ३ ते ६ दोरे असते. स्त्रियांमध्यें ही जागा जरा लहान असते. जर
या कंठद्वाराच्या खालीं वायुनळींत एखाद्या जागीं छिद्र असेल तर आवाज निघत
नाहीं. कारण हवा खालच्या छिद्रांतुन निघून जाते. हें छिद्र बोटानें बंद केलें,
तर आवाज निघतो. कंठद्वाराचे वरचे बाजूस इजा झाली तर आवाज निघण्यास
अडचण पडत नाहीं. एखाद्या मृत मनुष्याच्या नरड्यांतून जोरानें हवा फुंकली
तरी आवाज निघतो, परंतु त्या वेळेस दोन्ही तारा ओढून धरल्या पाहिजेत.
तंबोऱ्याच्या तारा ढिल्या असल्या तर ज्याप्रमाणें सूर निघत नाहीं, त्याप्रमाणें

-या तारा ढिल्या असल्या तर आवाज निघणार नाहीं. अशाच प्रकारें आपल्या कंठांतून आवाज निघतो. श्वास टाकतांना फुप्फुसांतील हवा जोरानें बाहेर निघून आपल्या कंठनळींतील खऱ्या तारांवर आदळल्यानें आवाज उत्पन्न होतो. निरनिराळे उच्चार निघण्यासाठीं तोंड व गळा यांमध्यें दुसरीं साधनें आहेत.

निरनिराळ्या मनुष्यांची सूर खेचण्याची शक्ति निरनिराळी असते. गायनाच्या नियमाप्रमाणें सूरमापन होऊं शकतें. सात सुरांचें एक सप्तक, अशीं तीन सप्तकें असतात. अभ्यासानेंही कांहीं सूर जास्त खेचतां येतात. पुरुषांच्या व स्त्रियांच्या आवाजांत अंतर असतें. स्त्रियांना पुरुषांपेक्षां एखादा सूर जास्त खेचतां येतो, किंवा त्यांचा एखादा स्वर खालीं उतरूं शकतो. स्त्रियांचा कंठ जास्त कोमल असतो. हा फरक तारांच्या लांबीमुळें झाला आहे. पुरुषांच्या व स्त्रियांच्या कंठांतील तारांची लांबी साधारणपणें तिहींस दोन या प्रमाणांत असते. लहान मुलांच्या कंठनळीची रचना स्त्रियांच्या कंठनळीप्रमाणें असते; ह्मणून मुलांचा आवाज स्त्रियांच्या आवाजाप्रमाणें असतो. मुलगा तारुण्यांत येतो तेव्हां पुरुषशरीरास योग्य असे फेरफार कंठांत झाल्यामुळें आवाज बदलून तो पुरुषांच्या आवाजाप्रमाणें होतो. यास आपण " आवाज फुटला " असें म्हणतों. वृद्धावस्थेंत आवाज अखूड व कोता होऊन जातो, याचें कारण कंठांतील तारा व कूर्चा यांची स्थिति बदलून जाऊन, ज्या स्नायूंच्या योगानें तारा ताठ किंवा सैल होतात, त्या स्नायूंवर मनाचा ताबा रहात नाहीं.

याचें नियमन करणारे तंतु एक मस्तकांतील दहावा मर्मनियंत्रक तंतु होय. यापासून निघालेले फाटे दोन आहेत; त्यास बृहत्कंठस्थ तंतु असें ह्मणतात. हे ज्ञानतंतु आहेत. दुसरा तंतु पृष्ठवंशस्थ रज्जूपासून निघून येथें काम करतो, त्यास लघुकंठस्थ तंतु असें ह्मणतात.

श्रवणेंद्रियाचें वर्णन करतांना आवाजाचा मोठेपणा, उंचपणा व वैशिष्ट्य सांगितलें, तसेंच मनुष्याच्या आवाजासंबंधीं समजावें.

मनुष्य जे शब्दोच्चार करतो त्याचे योगानें भाषा होते. तोंडांतून इतक्या प्रकारचे उच्चार निघतात कीं, तितके सर्व कोणतेही भाषेंत आढळत नाहींत. हे उच्चार करण्यास कंठाशिवाय दांत, जीभ, ओठ, तालु, नाक वगैरे साधनांची जरूरी लागते. भाषेमध्यें मुख्य स्वर व व्यंजनें हीं आहेत; पैकीं स्वरोच्चार नुसत्या

कंठापासूनच होतो; परंतु व्यंजनोच्चार करण्यास ओठ, तालु, दांत वगैरे इतर साधनें लागतात. व्यंजनांचा उच्चार करण्यास कंठाशिवाय जो जो भाग उपयोगांत येतो, त्यावरून त्या व्यंजनांस कंठ्य, तालव्य, दंत्य वगैरे नांवें दिलीं आहेत. जसें—क् ख् ग् यांचा उच्चार इतरांच्या मदतीशिवाय नुसत्या कंठांतून निघतो. म्हणून यांस कंठय म्हणतात. तसेंच त, थ, द, ध, न यांचा उच्चार करण्यास दांतांची मदत लागते, म्हणून त्यांस दंत्य म्हणतात.

मनुष्य जन्मतः बहिरा असेल तर मेंदूंतील किंवा कंठांतील विकारामुळें त्यास बोलतां येत नाहीं असें समजावें.

(६) दर्शनेंद्रिय.

डोळा हें इंद्रिय मनुष्यास फार महत्वाचें आहे. मुख्यतः याचेच योगानें आपलें सर्व व्यवसाय चालतात, असें म्हटल्यास हरकत नाहीं. डोळा नसेल तर मनुष्य स्वतःस व जगास मेल्याप्रमाणेंच होय.

नेत्र गोलाकार आहेत. ते फार नाजूक असल्यामुळें त्यांचें सर्व बाजूंनीं चांगलें रक्षण व्हावें म्हणून नाकाच्या दोन्ही बाजूंस मस्तकांतील हाडाच्या खाचेंत ते बसविले आहेत. या खाचेस नेत्रपुट असें म्हणतात. पुढून त्यांचें रक्षण व्हावें म्हणून पापण्या व भिवया यांची योजना केली आहे. डोळे हे शरीराच्या वरच्या भागीं असल्यामुळें मनुष्यास एकाच वेळीं फार लांबचें पाहतां येतें; व ते स्नायूंच्या योगानें चोहोंकडे फिरवितां येत असल्यानें आपल्यास न हालतां आपल्या सभोंवतालचें सर्व कांहीं पाहतां येतें.

डोळा अगदीं गोलाकार नाहीं. त्याचा पुढचा काळा भाग कांहींसा फुगीर आहे. म्हणून नेत्राचा दक्षिणोत्तर व्यास एक इंच आहे, व पूर्वपश्चिम व्यास कांहीं थोडा जास्त आहे.

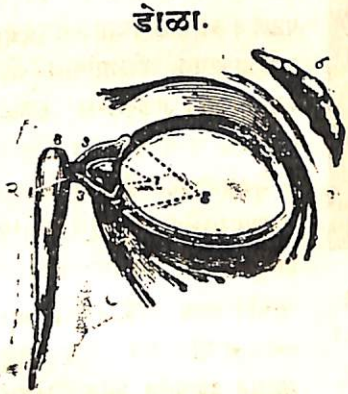
नेत्रगोलामध्यें रक्तवाहिन्या व तंतु यांचा भरपूर पुरवठा आहे, व त्यास चोहोंकडे फिरविण्याकरतां स्नायु व कांहीं वसामय कला आहे.

प्रत्येक डोळयास दोन पापण्या आहेत, वरची व खालची. वरची पापणी खालच्या पापणीपेक्षा मोठी असते, हीच डोळा उघडतांना वर जाते व डोळा मिटतांना खालच्या पापणीस मिळते. पापणी ताठ राखण्याकरतां त्यांचे ठिकाणीं

तंतुमय कला आहे; त्यास ताठर स्नायुपुंज असें ह्मणतात. पापण्यांचें स्पर्शज्ञान फार तीव्र आहे; डोळयास त्रासदायक असा पदार्थ किंवा वास सुद्धां डोळयाजवळ येतांच पापण्या मिटतात. पापण्या मिटविणारे व उघडणारे स्नायु निरनिराळे आहेत. तंतुमय कलेमध्यें स्नायूंचे जुडगे आहेत. या स्नायूंचे योगानें डोळा मिटतो. या स्नायूंचें नियमन चेहऱ्याचा तंतु करतो; व डोळा उघडणाऱ्या स्नायूंचें नियमन तिसरा तंतु करतो. या तंतुमय कलेमध्यें कांहीं लांबोडे स्निग्ध रसोत्पादक पिंड आहेत, त्यांतील रस पापण्यांच्या कडाजवळ नळ्यांतून सुटतो. पापणीच्या कडांस केस असतात. वरच्या पापणीचे केस वरचे बाजूस वळलेले असतात. या केसांमुळें डोळयांत धुरळा वगैरे जात नाहीं. डोळयास दोन कोपरे आहेत. आंतील कोपरा बाहेरच्या कोपऱ्यापेक्षां थोडा रुंद असून नाकाकडे थोडा कलता आहे; या कोपऱ्यांत एक लहानसा त्रिकोणाकार भाग आहे. हा एक प्रकारचा पिंड आहे. जेव्हां डोळे येतात तेव्हां या कोपऱ्यांतून वारंवार जो पांढरा चिकट पदार्थ निघतो तो या पिंडांतून उत्पन्न होतो. पापणीच्या आंतील बाजूस एक अत्यंत नाजूक श्लेष्मल कला आहे. डोळा मिटला असतां पापणीचा स्पर्श डोळयास अगदीं कळत न कळत होतो.

लालोत्पादक पिंडासारखा एक पिंड डोळ्याचे वरचे बाजूस बाहेरच्या कोपऱ्यांत आहे. त्याला अश्रुपेशी असें ह्मणतात. ही पेशी लहान लहान पिंडांची बनलेली आहे. या पिंडांतून उत्पन्न होणारा रस बऱ्याच नळांनीं वरचे पापणीचे आंतील बाजूस सोडला जातो. नेहमीं हा रस डोळयाच्या आंतील भाग ओला राखण्या इतकाच असल्यामुळें आपण डोळा वरचेवर मिटतों तेव्हां हें पाणी सर्व डोळयावर पसरतें व डोळा ओला राहतो. कांहीं पाणी डोळयाच्या वरच्या भागांतून पापणीच्या किनाऱ्यानें डोळयाच्या आंतील कोपऱ्याकडे येतें. जेव्हां

डोळा.

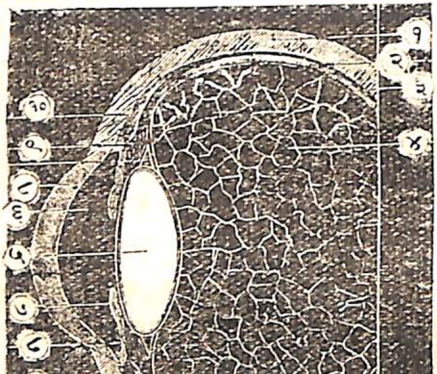


२ अश्रुनळ. १ अश्रूत्पादक पिंड.

दोन्ही पापण्या मिटतात तेव्हां त्यांच्या दोन्ही काठांमध्यें गटारासारखा रस्ता होतो. यांतून हें अश्रूचें पाणी आंतील कोपऱ्यांत येतें. येथें बारीक भोंकें आहेत, त्यांस अश्रुनळ असें म्हणतात. तेथून नाकांत अश्रु जातात. परंतु प्रेम, शोक वगैरे मनोविकारांमुळें अश्रु जास्त उत्पन्न झाल्यास ते डोळयांतून गालावर वाहूं लागतात. हें पाणी उत्पन्न होण्याचें बंद झाल्यास डोळा बिघडतो व त्यास कमी दिसूं लागतें. या अश्रुपेशींचें नियमन करणारे तंतु मस्तकांतील पांचवा तंतु व कांहीं सहकारी तंतु यांपैकीं आहेत.

डोळयाचे रक्षणासाठीं डोळयाचे वरचे बाजूस भिवया आहेत. त्यांचे योगानें डोक्यावरून येणारा घाम अगर पाणी किंवा इतर घाण डोळयांत जात नाहीं.

नेत्राचा उभा छेद.



१ नेत्रबाह्यपटल, २ नेत्रमध्यपटल, ३ नेत्रदर्पण, ४ काचरूप रस, ५ स्फटिकरूप रस, ६ जलरूप रस, ७ कनीनिकामंडळ, ८ कृष्णमंडळ, ९ चुणी, १० नागमोडी स्नायु,

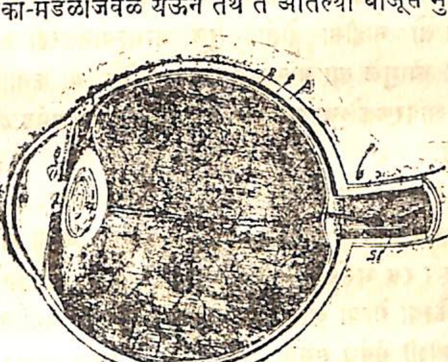
आतां डोळयाची रचना कशी आहे तें पाहूं.

डोळा किंवा नेत्रगोल हा तीन पडदे व त्यांचे आंत असलेले तीन रस यांचा बनलेला आहे. पैकीं बाहेरच्या पडद्यास नेत्रबाह्य-पटल, मधल्या पडद्यास नेत्रमध्य-पटल व आंतील पडद्यास नेत्रदर्पण असें ह्मणतात. डोळयांतील तीन रस अनुक्रमें जलरूपरस, स्फटि-करूपरस व काचरूपरस हे होत.

नेत्रबाह्यपटल हें जाड, मजबूत व अपारदर्शक श्वेततंतूंचें बनलेलें आहे. याच्या पुढच्या भागापेक्षां मागील भाग जाड आहे. माग-ल्या भागीं एक छिद्र असून त्यांतून दर्शनतंतु आंत शिरतात. हें पटल पांढऱ्या रंगाचें आहे. हें डोळयाच्या मागील बाजूच्या

पांचषष्ठांश भागावर आहे, व बाकीचा जो एकषष्ठांश पुढील काळा भाग, त्याचेवर एक पारदर्शक, रंगहीन व फुगीर असें आवरण आहे. त्यास कृष्णमंडळ असें ह्मणतात. कृष्णमंडळ पुढून बाह्यगोल आहे. सर्व मनुष्यांच्या कृष्णमंडळाची बाह्यगोलता सारखी नसते; इतकेंच नव्हे, तर एकाच मनुष्याच्या कृष्णमंडळाची बाह्यगोलता जन्मभर सारखी नसते; तारुण्यांत कृष्णमंडळ जास्त बाह्यगोल असतें, पण वृद्धावस्थेंत तें अगदीं चापटकें होऊन जातें. कृष्णमंडळ नेत्राच्या बाह्यपटलाशीं जोडलें गेलें आहे व दोघांची रचना सारखीच आहे.

नेत्रमध्यपटलाचेही दोन भाग आहेत. मागील पांचषष्ठांश भागावरच खरें मध्यपटल असून पुढील एकषष्ठांश भागावरील या पटलास कनीनिकामंडळ असें म्हणतात. हें मंडळ स्नायुमय आहे. यास मध्यभागीं एक भोंक आहे. त्यास बाहुली ह्मणतात. मध्यपटलाच्या बाहेरच्या बाजूस रक्तनळया भरपूर असून त्यांचे आंतल्या बाजूस काळया रंगाचा थर आहे. हा मध्यपटल व आंतील नेत्रदर्पण यांचेमध्यें एक पातळसा पडदा आहे. हाही पडदा मागचे बाजूस जाड असून त्यास मागें एक छिद्र आहे. त्यांतून दर्शनतंतु आंत येतात. मध्यपटल पुढें कनीनिका-मंडळाजवळ येऊन तेथें तें आंतल्या बाजूस मुरडलें जाऊन त्यास चुणी पडते.



दर्शनतंतूंचा डोळयांत प्रवेश.

ही चुणी स्नायूची असते. ती आंत स्फटिकरूप रसांत, शेजारच्या कनीनिकामंडळास व पुढें कृष्णमंडळास जोडलेली आहे. या चुणीच्या बाहेरच्या बाजूस नागमोडी आकाराचा स्नायू आहे. तो कमजास्त लांबीचे सत्तर-ऐशीं तुकडे जोडून झाला आहे. त्यांत सूक्ष्म रक्तवाहिन्या, संधानक कला व रंगीत कण हे आहेत. या चुणीची जाडी $\frac{1}{3}$ इंच असून रुंदी $\frac{1}{४५}$ इंच आहे. यांत तीन तऱ्हेचे धागे आढळतात. पैकीं कांहीं धागे बाह्यपटलाकडून कृष्णमंड-

ळाकडे जातात, कांहीं उभे धागे मध्यपटलाशीं जोडलेले आहेत व कांहीं वाटोळे धागे अगदीं आंतल्या बाजूस आहेत. ह्यांचे योगानेंच कनीनिकेचें भोंक लहान होतें. या स्नायूंचें आकुंचन झालें असतां तो वरील चुणीस व मध्यपटलास पुढें ओढतो. याचें नियमन मस्तकांतील तिसरा तंतु करतो.

कनीनिकामंडळ वाटोळें असून तें कृष्णमंडळाच्या मागें व स्फटिकरूप रसाच्या पुढें जलरूप रसामध्यें टांगलेलें आहे. याचे मध्यभागीं एक छिद्र आहे. त्यांतुन प्रकाशकिरणास आंत शिरण्यास मार्ग मिळतो. हा पडदा रुंद किंवा अरुंद होऊं शकतो, तेणेंकरून मधलें भोंक किंवा बाहुली लहान किंवा मोठी होते. याचे योगानें प्रकाशकिरण थोडे किंवा जास्त, पाहिजे तितकेच आंत जातात. हें कनीनिकामंडळ स्नायूंचें असल्यानें तें लहान मोठें होऊं शकतें. या पडद्याच्या मागचे बाजूस काळ्या पदार्थाचा लेप असल्यामुळें कनीनिका काळी दिसते. परंतु याच्या पुढच्या बाजूचा रंग सर्वांचा सारखा नसतो, म्हणजे याच्यामध्यें कित्येक कण असून त्यांत काळा, पिवळा, घारा वगैरे रंग असतात. त्यामुळें कोणाचे डोळे काळे, कोणाचे पिवळे असे अनेक रंगांचे असतात.

डोळ्याच्या बाहुलीच्या छिद्रांत गर्भावस्थेंत एक बारीक पडदा असतो. गर्भास आठ नऊ महिने झाले म्हणजे तो नाहींसा होतो. मूल जन्मल्यानंतरही कधीं कधीं हा पडदा कायम राहतो. त्यामुळें त्या बालकास अंधत्व येतें. या कनीनिकामंडळावर बाहेरून एक आवरणकलेचा थर असतो. तसाच कृष्णमंडळाचे मागले बाजूसही एक थर आहे.

कृष्णमंडळ व कनीनिकामंडळ यांच्या मधल्या जागेस पुढली जागा, आणि कनीनिकामंडळ व स्फटिकरूप रस यांच्या मधल्या जागेस मागली जागा म्हणतात. या दोन्ही ठिकाणीं जलरूप रस भरलेला आहे. या दोन्ही जागा कनीनिकेच्या छिद्राच्या योगानें एकत्र केल्या गेल्या आहेत. परंतु गर्भावस्थेंत कनीनिका बंद असते तेव्हां यांचा एकमेकांशीं संबंध नसतो. या जागीं जें सूक्ष्म आवरणकलेचें आच्छादन आहे, त्यांतून हा जलरूप रस उत्पन्न होतो. हा रस थोडा सक्षार आहे, किंवा पातळशी लसिका आहे असें म्हणण्यास हरकत नाहीं. हा डोळ्यांत सुमारें चार पांच थेंब असते. बाहेरील कृष्णमंडळ व आंतील स्फटिकरूप रस यांचेमध्यें ही असुन या रसांत कनीनिकामंडळ आहे.

नेत्रदर्पण हा डोळयावरील सर्वांत आंतील पडदा आहे. हा फार महत्त्वाचा आहे. याच्या बाहेरच्या बाजूस मध्यपटलाच्या काळया पदार्थाचा लेप आहे व आंतील बाजूस काचरूप रस आहे. हा पडदा पुढल्या बाजूस नाहींच म्हटल्यास चालेल; कारण हा पुढें बाहुलीपर्यंत फार तर आहे. डोळयाच्या आंत बाह्य पदार्थांची जी प्रतिमा पडते ती या पडद्यावर पडते. नेत्रदर्पण मागील बाजूस कांहींसें घट्ट असून तेथील मज्जातंतूचीं सूक्ष्म जाळीं पाहिलीं (कारण, नेत्रतंतूंत ५०,००,०० धागे आहेत) किंवा नाकांतील गंधबोधक तंतूंचीं जाळीं पाहिलीं, तर असें वाटतें कीं, हे फक्त तंतु नसून ही मेंदूचीच वाढ असावी. हा पडदा पुढल्या बाजूस पातळ पातळ होत आलेला आहे. याचा रंग कांहींसा तांबूस असून तो नरम व अर्धपारदर्शक दिसतो. मागल्या बाजूस याच्या अगदीं मध्यभागीं कांहींसा उंच, गोल १/२० इंच रुंदीचा एक पिवळा डाग आहे. या डागावर नेत्रदर्पणाचा भाग बदलतो. या ठिकाणीं तो पातळ व पारदर्शक आहे. या डागाचे ठिकाणीं ज्या पदार्थांची प्रतिमा पडते तो अत्युत्तम दिसतो. असा डाग सर्व प्राण्यांच्या डोळयांत असतो. या डागाच्या आंतल्या बाजूस १/१० इंचाच्या अंतरावर दर्शनतंतु नेत्रगोलांतून बाहेर जातो. येथें ज्या पदार्थांची प्रतिमा पडते तो पदार्थ दिसत नाहीं. सर्व नेत्रदर्पणाच्या याच भागीं फक्त दर्शनशक्ति नाहीं. हें पुष्कळ वेळां अनुभवास येत. प्रयोगासाठीं एका कागदावर तीन इंचाच्या अंतरावर आडव्या रेषेंत लहान लहान दोन ठिपके द्यावे; व तो कागद एक फुटाच्या अंतरावर डोळयापुढें ठेवावा. मग डावा डोळा मिटून उजव्या डोळयानें डाव्या बाजूच्या ठिपक्याकडे पाहिल्यास उजव्या बाजूचा ठिपका दिसत नाहीं. व याचप्रमाणें डाव्या डोळयानें उजव्या बाजूचा ठिपका पाहत असतांना डाव्या बाजूचा ठिपका दिसत नाहीं.

नेत्रदर्पणांत निरनिराळ्या दहा प्रकारचे सजीव परमाणूंचे थरांवर थर आहेत. पहिला थर पातळ आवरणाचा असून बाकीच्या सर्व थरांत निरनिराळ्या प्रकारचे तंतूंचे सजीव परमाणु आहेत. यांतील आंतल्या बाजूनें जो ९ वा थर आहे, तो फार महत्वाचा आहे. हा थर लांबट धागे आणि खालीं रुंद व वर निमुळते झालेले शंक्वाकृति सजीव परमाणु यांचा बनला आहे. हे धागे चकाकतात. या शंकूंवर प्रकाश पडला असतां ते हालचाल करतात. मनुष्याच्या डोळयामध्यें

हे धाग्यासारखे सजीव परमाणु जास्त आहेत. फक्त पिवळया डागामधील खळग्यांत सर्व शंक्वाकृतिच सजीव परमाणु आहेत. येथें हे सजीव परमाणु ३० लक्ष आहेत. दहावा थर सजीव रंगीत परमाणूंचा आहे. जेथें पिवळा डाग आहे तेथें हे सर्व थर नाहींसे होऊन फक्त ९ वा थर दांड्याचा व शंकूचा राहतो.

नेत्रांतील दुसरा जो स्फटिकरूप रस तो कनीनिकेच्या मागें व काचरूप रसाच्या पुढें आहे. याचेवर एक वेष्टण आहे. हें वेष्टण स्थितिस्थापक व पारदर्शक पडद्याचें आहे. या पडद्याचा पुढचा भाग जाड आहे. स्फटिकरूप रस पारदर्शक असून पुढून व मागून बाह्यगोल आहे. मागून जास्त बाह्यगोल आहे याच्या परिघाचा कांठ बारीक व चापट आहे. याची लांबी-रुंदी अर्धा इंच व जाडी पाव इंच आहे. वयाप्रमाणें याच्या आकृतींत फेरफार होतात. हा गर्भावस्थेंत वाटोळा व मऊ असून धुंधुक दिसतो. तारुण्यांत याची मागची बाजू जास्त बाह्यगोल होऊन तो कठीण, स्वच्छ व पारदर्शक दिसतो. वृद्धावस्थेंत तो चापट आणि जास्त कठीण होतो, व कांहीं अपारदर्शकही होतो; व त्याचा रंग पिंवळट होतो. स्फटिकरूप रस, कांद्यावर जसे एकावर एक पापुद्रे असतात तशा पापुद्र्यांचा बनलेला आहे. याचा आंतील भाग फारच कठीण आहे. स्फटिकरूप रसास चारी बाजूंस बंधनें आहेत. त्यांमुळें तो जागेवरून हलत नाहीं. त्याचे मागील बाजूस असलेल्या काचरूप रसावर जें आवरण आहे, त्यापासून हें बंधन उत्पन्न झालें आहे. या बंधनाचे कांठास जो नागमोडी स्नायु आहे त्याचे योगानें स्फटिकरूप रसाची बाह्यगोलता कमीजास्ती होते. याचेमधील रासायनिक तत्व औजसद्रव्यापैकीं बीजसार जातीचें आहे. त्यास सितांध असें म्हणतात.

काचरूपरसः—स्फटिकरूप रसाच्या मागें व नेत्रदर्पणाच्या पुढें जी पोकळी आहे ती सर्व या रसानें भरलेली आहे. नेत्रगोलाच्या पोकळीपैकीं $\frac{4}{5}$ भाग या रसानें भरला असून बाकीच्या भागांत जलरूप व स्फटिकरूप रस हे आहेत. या रसाच्या पुढच्या बाजूस एक खळगा आहे. त्या खळग्यांत स्फटिकरूप रसाचा मागील बाह्यगोल भाग बसतो. हा रस पारदर्शक आहे. यांत पाणी व कित्येक क्षार आहेत. याचे सभोवतीं एक पातळ व पारदर्शक पडदा आहे. डोळयास वाहिन्यांचा भरपुर पुरवठा आहे.

वर डोळ्यांतील प्रत्येक भागाची रचना कशी आहे तें सांगितलें. आतां डोळया-

एवढ्या लहानशा इंद्रियानें जगांतील सर्व पदार्थांचें ज्ञान कसें होतें, म्हणजे जवळचे-लांबचे पदार्थ, तसेंच लहान मोठे पदार्थ यांचें ज्ञान कसें होतें तें पाहूं.

आपण एखादें मोठें चित्र पाहूं लागलों किंवा सिनेमांतील पडद्यावरील चित्रें पाहूं लागलों तर तीं चित्रें आपल्यास एकदम जरी दिसलीं तरी त्यांतील प्रत्येक भाग निरनिराळा पाहावा लागेल. परंतु हींच चित्रें एखाद्या फोटोच्या यंत्रांतून पाहूं लागल्यास आपल्यास तीं एकदम पाहतां येतील. आपणांस आकाशांतील सर्व तारेही एकदम पाहतां येतील. हें होतें कसें हें समजण्यासाठीं प्रथम दर्शन-शास्त्रांतील कांहीं सामान्य नियम आपल्यास पाहिले पाहिजेत. मग तें कळल्यावर डोळ्याच्या दर्शनशक्तीबद्दल आपण विचार करूं.

प्रकाशकिरणें साध्या भिंगांतून तशींच समांतर रीतीनें निघून जातात. साधें भिंग उन्हांत धरल्यास किरणें तशींच खालीं जातात; तेंच बाह्यगोल भिंग घेतलें तर प्रकाश-किरणें एका केंद्रांत एकीकृत केलीं जातात. एखादें बाह्यगोल भिंग उन्हांत ठेवल्यास त्यांतून अत्यंत तीव्र अशीं किरणें एका बिंदूंत पडतील. तीं इतकीं तीव्र असतात कीं, कापसावर तीं पाडल्यास तो जळूं लागतो. भिंगाचा तिसरा प्रकार म्हणजे अंतर्गोल भिंगें. यांतून किरणें जातांना फांकतात.

डोळ्याची रचना बाह्यगोल असल्यानें डोळ्यांत जाणारीं किरणें आंत एका केंद्राकडे तिरपीं जातात. यामुळें आपल्यापुढील दृश्य जगाचें चित्र डोळ्यांतील एकाच बिंदूवर उमटतें, व त्यामुळें आपणांस सर्व जगाचें ज्ञान एवढ्या लहान डोळ्यानें होतें.

किरणांच्या वक्रीभवनाबद्दल आणखी कांहीं नियम पाहिले पाहिजेत. किरणें जेव्हां कमी घनपदार्थांतून जास्त घनपदार्थांत जातात, तेव्हां तीं त्या जास्त घन-पदार्थाच्या लंब रेषेकडे वक्रीभवन पावतात; म्हणजे वांकडीं वळतात. याचे योगानें पाण्यांत सरळ धरलेली काठी तिरपी दिसते. याच्या उलट दुसरा असा नियम आहे कीं, जास्त घन पदार्थांतून कमी घन पदार्थांत जेव्हां किरणें जातात, तेव्हां त्यांचें वक्रीभवन होऊन कमी घन पदार्थाच्या लंब रेषेपासून तीं किरणें जास्त दूर जातात. एका भांड्यांत पैसा ठेवून आपण त्यापासून इतक्या अंतरा-वर बसावें कीं, तो पैसा जरा आपल्या नजरेच्या आड येईल. आतां डोळा न हालवितां दुसऱ्या माणसाकडून त्या भांड्यांत पाणी घालावें, म्हणजे पूर्वी न

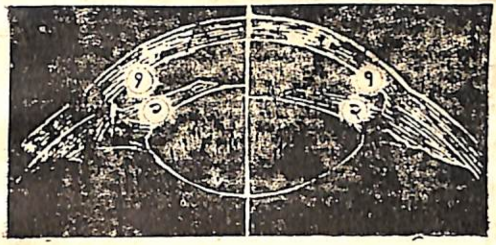
दिसणारा पैसा दिसूं लागेल.

या नियमाप्रमाणें डोळ्याची रचना कशी आहे ती पाहूं. डोळ्याची रचना फोटोच्या यंत्राप्रमाणेंच आहे. डोळ्याचा बाह्यावरण-पडदा ही फोटोच्या यंत्राची पेटीच होय. नेत्रमध्यपटलाचा काळा पडदा हा त्या पेटीच्या आंतील काळ्या रंगाचा भाग होय. व नेत्रदर्पण ही, ज्या कांचेवर प्रतिमा पडते ती कांच होय. याशिवाय फोटोमध्यें बाहेरील किरणें एकीकृत करण्यासाठीं एक बाह्यगोल भिंग बसवितात, त्याप्रमाणें डोळ्यामध्यें येणारीं किरणें एकीकृत करण्यासाठीं डोळ्याचा बाह्यगोल आकार, कृष्णमंडळ, जलरूप रस, स्फटिकरूप रस व कांचरूप रस हीं आहेत. कृष्णमंडळाचा आकार बाह्यगोल आहे. वातावरणांतून जास्त घन अशा कृष्णमंडळांत किरणें शिरत असल्यामुळें किरणांचें बरेंच वक्रीभवन होतें. तसेंच स्फटिकरूप रस दोन्ही बाजूंनीं बाह्यगोल असल्यामुळें किरणांच्या वक्रीभवनास चांगलीच मदत होऊन तीं नेत्रदर्पणाच्या एका बिंदूवर पडतात. किरणें एकीकृत करण्याची भिंगाची शक्ति मोजतां येते. एक इंच अंतरावर भिंग धरलें असतां जर किरणें एका बिंदूंत एकत्र होतील, तर तें भिंग एक इंच शक्तीचें आहे, आणि दोन इंचांवरून किरणें एकत्र होतील तर तें भिंग दोन इंचांचें आहे असें समजावें.

याशिवाय नेत्रदर्पणावर प्रतिबिंब उलटें पडतें, म्हणजे खालून येणाऱ्या किरणांचें प्रतिबिंब वरचे बाजूस पडतें, व वरून येणाऱ्या किरणांचें प्रतिबिंब खालचे बाजूस पडतें. नेत्रदर्पणाची सपाटी वाटोळी आहे. बाहेरलें प्रतिबिंब नेत्रदर्पणाच्या एका बिंदूवर पडतें. त्यामुळें तेवढी ती बिंदुएवढी जागा सपाटच असते. परंतु आपल्यास जग उलट दिसत नाहीं. खरोखर हा प्रश्न मानसशास्त्रांतील आहे. फक्त येथें एवढेंच सांगतां येईल कीं, नेत्रदर्पणावर उलट प्रतिबिंब पडलें म्हणजे आपणास सरळ दिसत असावें. नेत्रदर्पण कांहीं खरें ज्ञानेंद्रिय नव्हे. तें स्थान मेंदूंत आहे. डोळ्यांनीं पदार्थ पाहूं लागल्यावरच उलटसुलट ही कल्पना असतें, याचे पूर्वीं नसते; त्यामुळें कदाचित जें दिसतें तें आपण सुलट मानीत असूं.

फोटो काढतांना केंद्र साधण्यासाठीं बाह्यगोल भिंग पुढें मागें करतात. याप्रमाणें डोळ्यानें लांबचे व जवळचे पदार्थ दिसण्यासाठीं तजवीज करून ठेविली आहे. यास योजना म्हणतात. ती अशी कीं, लांबचे पदार्थ पाहण्या-

डोळ्याचा आडवा छेद.



१ पुढली जागा, २ मागली जागा. या आकृतीच्या उजव्या अर्ध्या भागांत डोळा स्थिर आहे असें दाखविलें आहे व डाव्या अर्ध्या भागांत जवळचे पदार्थ पाहण्याकरतां स्फटिकरूप रसाची बाह्यगोलता वाढविली आहे.

करतां भिंगाची बाह्यगोलता कमी लागते व जवळचे पदार्थ पाहाण्याकरतां ती जास्त लागते. या नियमाप्रमाणें डोळ्यांतील जो स्फटिकरूप रस त्याची बाह्यगोलता कमी जास्त होते. येथें जो नागमोडी स्नायु आहे तो हें कार्य करतो. जेव्हां आपण जवळचा पदार्थ पहात असतों तेव्हां स्फटिकरूप रसाची बाह्यगोलता जास्त होते व जेव्हां लांबचा पदार्थ पाहत असतों तेव्हां बाह्यगोलता कमी होते; व याचे योगानें किरणें एके ठिकाणीं केंद्रीभूत होऊन नेत्रदर्पणावर पडतात.

स्वाभाविकपणें आपणांस लांबचे पदार्थ दिसतात, व जवळचे पदार्थ पाहतांना स्नायूंचें आकुंचन होऊन स्फटिकरूप रसाची बाह्यगोलता वाढते. असेंच पुष्कळ वेळ पाहिल्यानें स्नायु दमून जातो, व डोळा दुखावयास लागतो. याच वेळीं आणखी दोन गोष्टी होतात. दोन्ही डोळे एकाच पदार्थाकडे केंद्रीभूत होतात व बाहुलीचें आकुंचन होतें. या स्नायूचें आकुंचन तिसऱ्या तंतूनें होतें. हा स्वेच्छाधीन स्नायु असूनही साधा आहे. पदार्थ अगदीं जवळ म्हणजे ५।६ इंचांवर आणला तर तो दिसत नाहीं.

कनीनिकामंडळाचे उपयोग दोन आहेत—

(१) जेव्हां आपण जवळचा पदार्थ पाहतों तेव्हां तो डोळ्यांतील बाहुली लहान करतो. व

(२) जीं प्रकाश किरणें आंत शिरतात त्यांचें तो नियमन करतो. म्हणजे जास्त प्रखर उजेडांत बाहुलीचें आकुंचन होतें, व अंधुक प्रकाशांत बाहुली विस्तृत होते. याचें नियमन करणारे तीन तंतु आहेत. मस्तकांतील तिसरा व पांचवा

तंतु हे ज्ञानतंतु आहेत; मानेच्या भागांतील दुसऱ्या तंतूपासून धागे निघून मानेंतील सहकारी तंतुस मिळतात व तेथून नेत्रगोलांत शिरतात. कांहीं औषधानीं बाहुली लहानमोठी होते. ॲट्रोपीननें बाहुली मोठी होते व अफूनें लहान होते. शारीरिक पीडेमुळें बाहुली मोठी होते.

बाहुली लहान होण्याचीं कारणें:—

१ मस्तकांतील तिसरा तंतु उत्तेजित केल्यास,

२ मानेंतील सहकारी तंतूची शक्ति गेल्यास,

३ प्रखर उजेडांत,

४ जवळचे पदार्थ पाहतांना, जेव्हां स्फटिकरूप रसाची बाह्यगोलता कमी होते तेव्हां,

५ अफु खाल्ली असतां, आणि

६ झोपेंत, बाहुली लहान होते.

बाहुली मोठी होण्याचीं कारणें—

१ मस्तकांतील तिसऱ्या तंतूची शक्ति गेल्यास,

२ मानेंतील सहकारी तंतूस उत्तेजित केल्यास,

३ अंधारांत,

४ जवळचे पदार्थ पहात नसतांना,

५ ॲट्रोपीन डोळ्यांत घातल्यास,

६ जीव गुदमरून मरतांना,

७ क्लोरोफार्म जास्त दिल्यास,

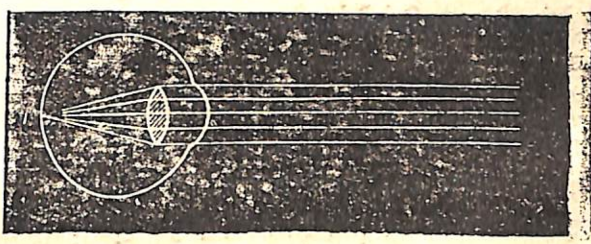
८ भीति वगैरे मनोविकारांमुळें, व

९ शरीरास पीडा होत असतांना, बाहुली मोठी होते.

पुढें सांगितले जाणारे स्वाभाविक दृष्टिदोष नसले तर प्रत्येकास ५।६ इंचांपासून वाटेल तितक्या लांबीवरचें सहज पाहतां येतें. परंतु वयोपरत्वें मनुष्यास जवळचे पदार्थ दिसेनासे होतात. तरी वयाचे अडतिसावे वर्षापर्यंत जवळचे व लांबचे सर्व लहानमोठे पदार्थ बरोबर दिसतात. जवळचे पदार्थ पाहतांना नागमोडी स्नायु आकुंचन पावतो व त्यामुळें स्फटिकरूप रसाची बाह्यगोलता वाढते. परंतु वय जास्त झालें असतां या स्नायूची शक्ति कमी होते व जवळचे पदार्थ

दिसत नाहींत. वयाच्या १०वे वर्षी ४॥ इंच अंतरावरील पदार्थ दिसतात; तिसाव्या वर्षी पांच इंच अंतरावरील दिसतें; हीच मर्यादा चाळीसाव्या वर्षी साडेआठ इंचांवर जाते. पुढें पन्नासाव्या वर्षी सोळा इंचांवरील दिसतें. साठाव्या वर्षी चाळीस इंचांवरील दिसतें, व सत्तराव्या वर्षी सत्तर इंचांवरील दिसतें. याप्रमाणें वयाच्या चाळीसाव्या वर्षी दृष्टीचा बिंदु दूर जातो. याशिवाय डोळ्यास कोणताही रोग होत नाहीं हा एक स्वाभाविक फेरफार आहे, व तो लिहिण्यावाचण्याचें अथवा असेंच बारीक काम करणारासच त्रास देतो. अशिक्षित लोकांस असें बारीक काम करावें लागत नाहीं, त्यामुळें त्यांस ह्मणण्यासारखी अडचण पडत नाहीं. पुष्कळांस चाळीसाव्या वर्षी चाळीशी लावावी लागते. परंतु सर्वांसच या वयास चाळिशी लागत नाहीं. अलीकडे पुष्कळ मुलें लहानपणींच चाळिशी लावतात. आठ इंच अंतरावरील दिसेनासें झालें म्हणजे चाळिशी आली असें समजतात. प्रथमपासूनच दहा पंधरा इंचांवरून ज्यास वाचण्याची सवय असेल त्यास लवकर चाळिशी लावावी लागत नाहीं. कोत्या दृष्टीच्या मनुष्यास चाळिशी क्वचितच येते. दीर्घ दृष्टीच्या मनुष्यास चाळिशी लवकर येते. चाळिशीचा समय आला म्हणजे नेहमींच्या सवयींपेक्षां पुस्तक दूर धरावें लागतें, रात्रीं वाचण्यास हरकत येते; डोळे दुखतात; अथवा डोळ्यांस वारंवार रांजणवाड्या होतात. असें होऊं लागलें म्हणजे आरशी वापरावी. आरशी बाह्यगोल घेतली असतां ही सर्व अडचण दूर होते. वयाप्रमाणें आरशीचा नंबरही वाढतो.

डोळ्यांतील स्वाभाविक दोष.



१ येथें दृश्य पदार्थाचें केंद्र नेत्रदर्पणावर पडलें आहे. सर्व चांगल्या डोळ्यांची अशी स्थिति असते.



२ कोती दृष्टि. यांत स्फटिकरूप रस व नेत्रदर्पण यांत अंतर फार असल्या-
मुळें दृश्य पदार्थांचें केंद्र नेत्रदर्पणावर न पडतां मध्येंच पडतें.

ऱ्हस्व (कोती) **दृष्टिः**—कोणास लांबचे पदार्थ दिसत नाहींत. याचें कारण नेत्रगोल लांबोडा असतो, व स्फटिकरूप रस व नेत्रदर्पण यांचेमध्यें अंतर फार असतें; अथवा स्फटिकरूप रस किंवा कृष्णमंडळ यांची बाह्यगोलता जास्त असते यामुळें किरणांचें वक्रीभवन होऊन त्यांचें प्रतिबिंब नेत्रदर्पणावर न पडतां थोडें अलिकडे पडतें. लहानपणींच लिहिण्यावाचण्याचा बोजा पडून डोळयांत रक्त सांखळून डोळयाचा व्यास वाढतो, व त्यास उपाय न झाला तर नुकसान होतें. अंधुक प्रकाशांत पुष्कळ वेळ वाचणें, खालीं वाकून, पुस्तक जवळ धरून वाचणें, अगर निजून वाचणें, यांमुळें दृष्टि कोती होते. कोत्या दृष्टीच्या मनुष्यास थोड्या प्रकाशांतही दिसतें, चांदण्यांत वाचतां येतें, थोड्या उजेडांत वाचल्यानें डोळयांस विशेष नुकसान होतें. कोती नजर हलके हलके कमी होत जाते, व शेवटीं मुळींच दिसेनासें होतें. याकरितां आईबापांनीं व शिक्षकांनीं मुलांना पुस्तक जवळ धरून वाचूं देऊं नये अगर लिहूं देऊं नये.

यावर उपाय म्हणजे अंतर्गोल उपनेत्र वापरणें.

दीर्घदृष्टिः—ही दृष्टि वरचीच्या अगदीं उलट होय. या मनुष्यास लांबचें दिसतें, पण जवळचें दिसत नाहीं. याचें कारण नेत्रगोलाचा व्यास कमी असतो, किंवा कृष्णमंडळ किंवा स्फटिकरूप रस असावे तितके बाह्यगोल नसतात; यामुळें किरणांचें वक्रीभवन करण्याची त्यांची शक्ति कमी असते; अशामुळें किरणांचें प्रतिबिंब नेत्रदर्पणाचे मागें पडतें. अशा माणसाचे डोळे ताठून जातात. त्यास नागमोडी स्नायूचा उपयोग सारखा करावा लागतो. यामुळें हा स्नायु वृद्धि

पावतो. दीर्घदृष्टि थोडी असेल तर दूरची वस्तु चांगली दिसते. परंतु या दृष्टीचें प्रमाण जास्त असेल तर जवळचे व लांबचे पदार्थ चांगले दिसत नाहींत, व दोन्ही वेळीं नागमोडी स्नायु उपयोगांत येतो. लिहिण्यावाचण्याचें काम जिकीरीनें होतें; डोळे थोड्या श्रमानें थकतात; डोकें दुखूं लागतें; डोळे लाल होतात, चिकटतात; घेरी येते, व डोळे चपटे दिसतात.

यास उपाय म्हणजे बाह्यगोल उपनेत्र वापरावे.



३ दीर्घदृष्टि. यांत दृश्य पदार्थांचें केंद्र दर्पणाच्या बाहेर पडतें.

तिरवें पाहणें:—या विकारांत एकाच डोळ्यांत वरील दोन्ही दोष असतात; म्हणजे डोळ्याच्या एका भागास जवळचें दिसतें, व दुसऱ्या भागास लांबचें दिसतें. यामध्यें मुख्यदोष कृष्णमंडळांत किंवा स्फटिकरूप रसांत असतो.

यावर उपाय म्हणजे ज्या आरशीचा निम्मा भाग बाह्यगोल व निम्मा अंतर्गोल आहे असे उपनेत्र वापरावे.

डोळ्यांत आणखीही स्वाभाविक दोष असतात. स्फटिकरूप रसांतून मधोमध जाणारे किरण व त्याच्या कडेच्या बाजूनें जाणारे किरण या दोन्ही किरणांचें प्रतिबिंब नेत्रदर्पणावर नीट पडत नाहीं. याकरितां डोळ्यांत जाणारीं किरणें बरोबर मध्यावरून जावीं, म्हणून कनीनिकामंडळाची योजना केली आहे. कनीनिकामंडळ कडेनें आलेले किरण शोषून घेतें. यामुळें मधूनच फक्त आलेलीं किरणें आंत जातात.

याप्रमाणें डोळ्यास स्पष्ट दिसावें म्हणून जास्त प्रखर आलेलीं किरणें डोळ्यांतील नेत्रदर्पणातील काळा पडदा, कनीनिकामंडळामागील काळा पडदा, नागमोडी स्नायु व शेजारील चुणी हीं वरीचशीं किरणें शोषून घेतात.

आणखी एक स्वाभाविक नेत्रदोष म्हणजे एखादा पदार्थ पाहतांना त्याचे

भोंवतीं रंगित वर्तुळ दिसतें. ह्यावर उपाय ह्मणजे कमीजास्त जाडीचें बाह्यगोल भिंग वापरणें.

चांगल्या मनुष्यांना दृष्टिभ्रमामुळें चांगल्या स्थितींतही खरें तसेंच दिसत नाहीं, थोडे निराळें भासतें. जसें-एक काळ्या कागदावर व एक पांढऱ्या कागदावर असे दोन सारखे चौकोन काढले तर काळ्या कागदावरील चौकोन पांढऱ्या कागदावरील चौकोनापेक्षां मोठा दिसतो.

वृद्धावस्थेंत स्फटिकरूप रस घट्ट झाल्यामुळें व नागमोडी स्नायु अशक्त झाल्यामुळें वृद्ध मनुष्यास जवळचें दिसेनासें होतें. याचेबद्दल मागें लिहिलें आहे.

ज्याची ज्याची प्रतिच्छाया नेत्रदर्पणावर पडते, त्या प्रत्येक प्रतिच्छायेची जाणीव $\frac{1}{8}$ सेकंदपर्यंत राहते. म्हणून गाडीचे चाकाचे अरे गाडी जोरानें फिरतांना निरनिराळे दिसत नाहींत, सर्व मिळून एकच दिसतात. बोथाटी फिरतांना तिचीं टोकेंही चक्राकार दिसतात.

डोळ्याचा आंतील भाग नुसत्या डोळ्यानें दिसत नाहीं. आपण एखाद्या अंधेऱ्या खोलींत बाहेरून एखाद्या भोंकांतून पाहिलें तर आंतील भाग मुळींच दिसत नाहीं. त्याप्रमाणें डोळ्याच्या आंत काळा पडदा असल्यानें डोळ्यांत अंधार असतो. यामुळें डोळ्याचे आंतील भाग दिसत नाहींत. उलट अंधेरांत उभें राहून उजेडांतील दृश्य भाग पाहूं लागल्यास स्पष्ट दिसतात. याप्रमाणें पहावयाच्या डोळ्यामध्यें उजेड पाडून, पाहणाऱ्या डोळ्यावर अंधार केला असतां डोळ्याची आंतील रचना चांगली दिसते. डोळा पाहणें असतां डोळ्याची बाहुली विस्तृत करण्यासाठीं रोग्याचे डोळ्यांत अॅट्रोपीन घालतात. पुढें २५ मिनिटांनीं त्यास अंधेऱ्या खोलींत बसवून त्याचेसमोर आपण जरा उंचसें बसावें. मग त्याचे मागें डाव्या बाजूस एक एक-प्रकाशी दिवा लावावा. मग त्या दिव्याचा उजेड त्याच्या व आपल्या नेत्रामध्यें धरलेल्या यंत्रावर पाडावा. ह्मणजे त्या यंत्रांतील रोग्याचे बाजूस असलेल्या दोन आरशांवर त्या दिव्याचा प्रकाश पडून आरशावरील उजेड त्याचे डोळ्यावर पडतो व त्या यंत्राच्या मधल्या भोंकांतून पाहिलें असतां डोळ्याची रचना दिसते. या वेळीं आपल्या डोळ्यावर अंधार पडतो.

डोळ्याच्या तंतूबद्दल मागें सांगितलेंच आहे कीं, मेंदूच्या डाव्या बाजूकडून आलेला तंतु दोन्ही डोळ्यांच्या डाव्या भागाकडे जातो व मेंदूच्या उजव्या भागा-

कडून आलेला तंतु दोन्ही डोळयांच्या उजव्या भागाकडे जातो.

डोळयांत रक्त सांखळलें असतां, नेत्रविकारामुळें, डोळा जोरानें झांकला तर, उपासामुळें वगैरे डोळयांतील वसा कमी झाली तर, डोळयांतील सहकारी तंतूंची शक्ति गेल्यामुळें, व डोळयांतील रक्त कमी झाल्यामुळें जेव्हां डोळा सुकतो तेव्हां नेत्र विस्तृत करणाऱ्या तंतूंच्या आकुंचनानें बाहुली विस्तृत होते. मागें बाहुली विस्तृत होण्याचीं जीं कारणें सांगितलीं त्यांशिवाय हीं आणखी कारणें आहेत.

डोळयांतील बाहुलीस सहा स्नायु जोडलेले आहेत. त्यांमुळें बाहुली वर, खालीं वगैरे चोहोंकडे फिरवितां येते. या स्नायूंचें नियमन मस्तकांतील तिसरा, चौथा व सहावा हे तंतु करतात.

दोन्ही डोळयांच्या बाहुल्या एकदम व एकाच केंद्राकडे वळतात. म्हणजे दोन्ही डोळे एकदम डावीकडे किंवा उजवीकडे फिरतात. डोळे डावीकडे फिरल्यास उजव्या डोळयाचें बुबुळ डोळयाच्या नाकाजवळच्या कोपऱ्यांत येतें व डाव्या डोळयाचें बुबुळ बाहेरच्या कोपऱ्यांत येतें. यावरून दोन्ही डोळयांनीं मिळून एक पदार्थ दिसतो. म्हणजे समोर एखादें चित्र पाहूं लागल्यास आपल्यास डाव्या डोळयानें त्या चित्राची डावी बाजू दिसते व उजव्या डोळयानें उजवी बाजू दिसते. तें चित्र जसें डाव्या डोळयानें दिसतें तसेंच उजव्या डोळयानें दिसत नाहीं. दोन्ही डोळयांनीं दिसणारीं एकाच चित्राचीं दोन दृश्य चित्रें दिसतात. अशा प्रकारचीं दोन चित्रें दोन डोळयांनीं पाहिलीं असतां तीं दोन्ही मिळून एकच चित्र दिसतें. या प्रकारचीं दोन निरनिराळया रंगांचीं पण एकाच चित्रावरून काढलेलीं चित्रें पाहूं लागल्यास, म्हणजे एक हिरवें व दुसरें तांबडें असें पाहूं लागल्यास, त्यांचे ऐवजीं मिश्रळया रंगाचें एकच चित्र दिसेल, किंवा हीं चित्रें निरनिराळया प्रकारचीं असतील तर एकदां एक दिसेल व दुसऱ्यानदां दुसरें दिसेल; किंवा जबरीनें दोन्ही डोळयांचें केंद्र एक होऊं दिलें तरीही दोन पदार्थ दिसतील; एक एका डोळयानें व दुसरा दुसऱ्या डोळयानें दिसेल.

मेंदूच्या तिसऱ्या तंतूची शक्ति गेल्यास पापण्या उघडतां येणार नाहींत व त्या मनुष्यास वर मान करून चालावें लागेल.

डोळयांनीं दिसणाऱ्या पदार्थाचें ज्ञान मेंदूस कसें होतें, म्हणजे येथें ज्ञान

होण्याकरतां काय विशेष योजना केली आहे, याबद्दल माहिती नाहीं. नेत्रदर्पणावर जें प्रतिबिंब उठतें त्यामुळें तेथें कांहीं रासायनिक व प्रत्यक्ष फेरफार होऊन त्यामुळें ज्ञान होतें, असें कांहींचें म्हणणें आहे. कांहीं प्राण्यांत अंधेरांत नेत्रदर्पण तांबूस-जांभळा दिसतो व उजेडांत हा रंग जातो. डोळ्यांतील पिवळ्या डागाबद्दल माहिती नाहीं. उजेडांत शंक्वाकार तंतु लहान होतात व अंधारांत ते मोठे होतात. निरनिराळ्या रंगांविषयींचें ज्ञान डोळ्यांतील या शंक्वाकार तंतूस होतें, असें कोणी म्हणतात.

प्रजोत्पादक इंद्रियें.

प्रजोत्पादन इंद्रियांमध्यें, पुरुषांमधील वीर्यजंतु उत्पन्न करणारे दोन वृषण व त्या वीर्यजंतूंना नेणारे नळ यांचा व स्त्रियांमधील स्त्रीभंडें उत्पन्न करणारे दोन अंतःफल, दोन फलवाहिनी नळ्या, गर्भाशय व योनि यांचा समावेश होतो. आतां या प्रत्येकाचें वर्णन करूं.

वृषण.

वृषण हे गर्भामध्यें पोटांत मूत्रपिंडाजवळ असतात. जन्म होण्यास एक महिना उरला ह्मणजे त्यांच्या वरील रसस्त्वचेच्या आवरणासुद्धां ते खालीं वृषणाशयांत उतरतात; किंवा कोणाचे जन्मल्यावर खालीं येतात. पुढें हें पोटांतील भोंक लहान होतें किंवा नाहींसें होतें. तें तसेंच राहिल्यास अंतर्गळ होण्याची भीति असते. अंतर्गळ ह्मणजे या भोंकांतून वायु किंवा रस अथवा आंतडीं खालीं वृषणाशयांत उतरणें. वृषणाची प्रत्येक गोळी तिच्या दोरखंडाच्या आधारानें लटकत असते. दोन गोळ्यांच्यामध्यें एक पडदा आहे. या गोळ्या लंबगोल व कांहींशा चापटक्या आहेत.

वृषण



१ वांकड्या नळ्या २ सरळ नळ्या ३ नलिकापुच्छ ४ नळकांडी ५ उपवृषण ६ वीर्यनळ

यांची लांबी दीड इंच व वजन दोन अडीच तोळे असतें. या प्रत्येक गोळीवर बळकट श्वेततंतूंचें एक कवच असतें. यास श्वेतावरण असें ह्मणतात. या कवचाचा पृष्ठभाग फारच जाड आहे. याच्या कांहीं तंतूंचे पट्टे आडवे गेल्यामुळें वृषणाचे आंतील भागांत जवळ जवळ अडीचशें कप्पे आहेत; व याचेमध्यें अडीच फूट लांबीची एक नळी, अशा जवळजवळ ८५० वांकड्या नळ्या आहेत.

या सूक्ष्म नळ्यांत उत्पन्न झालेलें वीर्य सरळ अशा २५।३० नळ्यांत येतें. या सरळ नळ्यांस ऋजु नळ्या असें ह्मणतात. पुढें या नळ्या पृष्ठभागीं एका

नळयांच्या गुच्छास मिळतात यास नलिकागुच्छ असें ह्मणतात. तेथून तें १०-१५ नळकांड्यांनीं उपवृषणास मिळतें. तेथून तें वीर्यनळांत येऊन पुढें वीर्याशयांत जातें.

या ज्या अत्यंत सूक्ष्म वांकड्या नळया आहेत, त्या संधानक कलेच्या असून त्यांचे आंतून आवरण कलेचें अस्तर आहे. येथें वीर्यजंतु-उत्पादक सजीव परमाणु आहेत; येथें वीर्यजंतु उत्पन्न होतात. येथें हे जंतु निरनिराळया अवस्थांत आढळतात. यांची वाढ पूर्ण झाल्यावर हे पुढें पुढें जाऊं लागतात. जातां जातां क्रमानें यांची पूर्ण वाढ होते.

वीर्यनळ दोन फूट लांब व पेन्सिलींतील शिशाइतका जाड आहे. तो वृषणरज्जूंतून वर जाऊन मूत्राशयाच्या खालचे बाजूस वीर्याशयास मिळतो. येथील स्नायूंच्या आकुंचनानें वीर्य जोरानें बाहेर जातें. हा हातास कठीण लागतो.



बाकीच्या सर्व नळयांचे आंतून कोठें लवयुक्त तर कोठें लवरहित आवरणकला आहे. या नळयांतून कांहीं रसही निघतात. या नळयांवर स्नायूंचेंही एक आवरण आहे. वीर्याशयावर एक स्नायूचें तिहेरी आवरण आहे, व एक श्लेष्मल कलेचें आवरण आहे. याचे आंत आवरणकलेचें अस्तर आहे.

वीर्याशयाचा वाढलेला एक भाग आहे. त्याचेप्रमाणें हा वांकडा व फाटे फुटलेला आहे. फक्त याचेवरील त्वचा पातळ आहे. यांतुन निघणारा रस वीर्यांत मिसळतो.

आपण ज्यास वीर्य असें समजतों तें निरनिराळया पिंडांतुन उत्पन्न झालेले निरनिराळे औजस रस एकत्र करून त्यायोगें बनलेलें आहे. या रसामध्यें खरे वीर्यजंतु तरंगत असतात. वीर्यजंतूंत जो तिकोनी जाड भाग आहे, त्यास त्यांचें शिर असें ह्मणतात. मधील अरुंद भागास गळा ह्मणतात. पुढें खालच्या जाड अशा भागास देह असें ह्मणतात; व त्याचे खालच्या भागास शेंपूट म्हणतात. (बाजूची आकृति पहा.) शिवाय शेंपटास अत्यंत सूक्ष्म

असा धागा असतोच. याच्या शिराच्या दोनतृतीयांश भागावर एक आवरण असून त्यास पुढें एक अणकुचीदार टोंक आहे. हें शिर जीवनशक्तीचें बनलेलें आहे. शिरावरील आवरण इडीओसमचें बनलेलें आहे. या जंतूच्या गळ्याचे ठिकाणीं आकर्षक-बिंदु आहे व याचा देह आणि शेंपूट हीं कणगर्भाचीं बनलेलीं आहेत.

शेपटाच्या हालचालीनें यास गति प्राप्त होते, व डोक्याच्या अणकुचीदार टोंकानें तो जंतु स्त्रीअंडांत शिरतो. वीर्य हें पांढरें, चिकट व दाट असतें. तारुण्यावस्था प्राप्त झाली म्हणजे हें वीर्य उत्पन्न होऊं लागतें. वीर्यामध्यें बस्ति-ग्रैवेयक पिंडांतील व कलायक-पिंडांतील रस मिसळलेले असतात.

वृषण हे वृषण-रज्जूच्या आधारानें लोंबत असतात. या रज्जूंत वीर्यनळ, धमनी व शीर असते. वृषणाच्या पिशवींत चरबी नसते. याचे वर त्वचा व आंत स्नायु आहेत. यामुळें वृषण संकोच पावतात किंवा सैल पडून खालीं लोंबतात. थंडीमुळें किंवा सशक्तपणामुळें वृषण संकोच पावतात व अशक्तपणामुळें किंवा उष्ण हवेमुळें ते सैलावतात.

वीर्य मूत्रमार्गांतून पुढें येतें. मूत्रमार्ग मूत्राशयापासून शिस्नाचे पुढील टोंका-पर्यंत आहे. याची लांबी साधारणतः आठ इंच असते. याचे तीन भाग पडतात. पहिला भाग मूत्राशयापासून एक इंच लांब आहे. येथें बस्तिग्रैवेयक पिंडापासून निघणाऱ्या रसाचीं छिद्रें व वीर्यशयाचीं तोंडें आहेत. दुसरा भाग पाऊण इंचाचा असून तो त्वचेमध्यें आहे; व तिसरा भाग म्हणजे शिस्न होय.

शिस्नाचें मूळ भगास्थीस लागलेलें आहे. याच्या अग्रभागास मणी असें म्हण-तात. मण्याचे शेवटीं मूत्राचें बहिर्द्वार आहे. मण्याचा आकार शंकूसारखा आहे. मण्याचे मागचे बाजूस कोर असून तिच्या मागें कोरेसारखा चक्राकार खळगा आहे. या ठिकाणीं असलेली त्वचा सुटसुटित असून ती मण्यावर चढूं उतरूं शकते. या त्वचेस मणिच्छेद असें म्हणतात. येथें सूक्ष्म पिंड असून त्यांतून स्निग्ध असा चरबीसारखा चिकट पदार्थ निघतो. शिस्नावरील कातडी सैल असून त्यांत चरबी नसते.

दोन बोटांच्या टोंकास आंगठा लावला असतां जसा त्रिकोणाकार होतो, तसा शिस्नाचा आकार आहे. शिस्न तीन नळांचें बनलें आहे; वर दोन आहेत व

खालीं एक आहे. खालच्या नळांतून मूत्रमार्ग जातो. प्रत्येक भाग श्वेततंतुमय अशा मजबूत तंतूंचा बनला आहे. त्यांत पुष्कळ पडदे असल्यामुळें येथें शिरांचे खाने झाले आहेत. हे खाने एकमेकांशीं जोडले आहेत. हे खाने रक्तानें भरले म्हणजे शिश्न ताठतें व त्यांतून रक्त निघून गेलें म्हणजे तें शिथिल पडतें. हें मज्जातंतूमुळें व मनोविकारामुळेंही होतें.

बस्तिग्रैवेयक पिंड गुद व मूत्राशय यांचेमध्यें आहे. हा सुपारीएवढा आहे. यांत सर्व नळ्याच आहेत. यांत उत्पन्न होणारा रस १०।२० मुखांनीं मूत्रमार्गांत वाहतो. यांतील रसाचा उपयोग काय हें नक्की सांगतां येत नाहीं. हा केव्हां मोठा होतो; त्या वेळीं लघ्वीस व्यत्यय येतो. या वेळीं तो काढून टाकावा.

येथें कलायक पिंड आहेत. त्यांतून निघणारा रसही वीर्यांत मिसळतो.

वृषणाशय दोन आवरणांचा आहे. एक साधी त्वचा. या त्वचेच्या घड्या पडलेल्या असतात. येथें कांहीं पिंड आहेत, त्यांतून चरबीसारखा चिकट पदार्थ निघतो, व त्यास एक प्रकारचा वास असतो.

आंतील दुसरें आवरण बौद्बुद कळेचें आहे. या कलेंत आकुंचनधर्म आहे. ही आकुंचनक्रिया सावकाश चालते. थंडीनें किंवा त्यास हात लावला असतां याचें आकुंचन होतें. या आवरणाशिवाय याचेवर एक स्नायूंचेंही आवरण आहे. याचेयोगानें वृषण वर खेचले जातात.

वीर्याचें शरीरांत शोषण होतें. त्यामुळें मज्जातंतु वगैरे जोरदार बनतात. वृषण काढून टाकलें तर पुरुष नपुंसक बनतो.

स्त्रियांचें अंतःफल.

स्त्रियांना अंतःफलें गर्भाशयाच्या दोन बाजूंस दोन असतात. या अंतःफलांवर एक तंतूचें कवच असून याचें आंतले बाजूस आवरणकला आहे. प्रत्येक अंतःफलाची लांबी १॥ इंच, रुंदी -।॥- इंच, व जाडी -॥- इंच असते. स्त्री वयांत आल्यावर यांची वाढ होऊं लागते. येथील आवरणकलेपासून वाटोळे सजीव परमाणु बनतात. तसेंच यांमध्यें निरनिराळ्या अवस्थांत असलेल्या लहानमोठ्या लाखों सूक्ष्म नळ्या आढळतात. त्यांस स्त्रीबीज-पेशी असें म्हणतात. यांचा आकार $\frac{1}{120}$ इंच असतो. एका नळींत दोन तीन अंडीं असतात. यांची वाढ जसजशी होते, तसतशा या नळ्या पृष्ठभागाटीपर येतात, व त्यांचा आकार

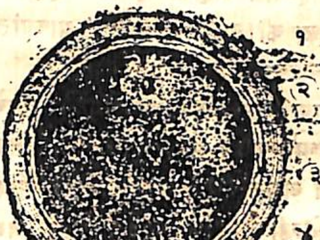
स्त्रियांचीं जननेंद्रियें.



१ योनीचा आंतील भाग. २ कमलमुख, ३ गर्भाशयाची ग्रीवा, ४ गर्भाशय, ५ फलवाहिनी.

चाहतो. या नळयांवर एक आवरण असून त्यामध्यें एक ओजस व पारदर्शक रस व कांहीं सजीव परमाणु असतात. यांमध्यें गर्भबीज असतें. यांपैकीं ज्या अंडपेशीची पूर्ण वाढ झाली आहे ती फुटून गर्भबीज बाहेर पडतें. दर महिन्यास म्हणजे सुमारें अठ्ठावीस दिवसांनीं एकेक नळी फुटते. कांहीं अंडपेशी केव्हांच फुटत नाहींत. या अंडपेशींची पूर्ण वाढ झाल्यावर त्या क्षीण होऊन जातात. एखादे वेळीं अंडपेशी फुटल्यावर अंडें बाहेर पडत नाहीं, तेथेंच चिकटून राहतें. त्यामुळें कदाचित् पुरषांचा वीर्यजंतु येथवर आल्यास तेथेंच अंतःफलांत गर्भ राहतो, किंवा त्या बाईस वांझपणा येतो. या अंड्यावर एक श्वेत आवरण असतें. त्यास गर्भबीजधवलकवच असें म्हणतात. याच्या जीवनरसांत स्निग्ध व

स्त्रीबीज.



१ जीवनशक्ति.
२ जीवनशक्तिगर्भ.
३ जीवनरस.
४ गर्भबीजधवलकवच.

ओजस कण असून त्यांतील जीवनशक्ति जीवनरसापासुन अलग आहे. या जीवनशक्तींत एक जीवनशक्तिगर्भ आहे. याशिवाय यामध्यें एक आकर्षक बिंदु असतो. अंडावरील आवरणाशिवाय यांतील जीवनरसावर एक दुसरें आवरण असतें.

हें अंडें बाहेर पडल्यावर त्याचे सजीव परमाणूवर थरावर थर असलेलें आवरण असतें; अंडें फलवाहिनी नळींत शिरल्यावर हें आवरण नाहींसें होतें.

डाव्या बाजूच्या अंतःफलांतून निघालेलें अंडें डाव्या बाजूच्या फलवाहिनींतूनच गर्भाशयांत जातें असा नियम नाहीं; तर डाव्या अंतःफलांतून निघालेलें अंडें उजव्या बाजूच्या फलवाहिनींतूनही जाऊं शकतें, असें नजरेस आलें आहे. एका बाईचें एका बाजूचें अंतःफल काढलें व दुसऱ्या बाजूची फलवाहिनी नळी काढली तरी अंडें गर्भाशयांत आलें. यावरून तें पोटांतील रसत्वचेंतून येतें. जेव्हां अंडें बाहेर येतें त्या वेळीं येथील रसत्वचाही सुजते व त्यामुळें अंडें फलवाहिनीच्या तोंडापर्यंत येतें. अंडें फलवाहिनींतून गर्भाशयांत सावकाश जातें. तें फलवाहिनीवरील स्नायूच्या तृणजलौकागतीनें व लवयुक्त आवरणकलेमुळें पुढें ढकललें जातें. या वेळीं गर्भाशय व अंतःफल रक्तानें भरलेलें असतें व आर्तवप्रवाह सुरू होतो.

अंतःफलांतील नळी फुटून अंडें बाहेर गेल्यावर प्रथम तो खळगा रक्तानें भरतो. पुढें तें रक्त सुकून तेथें पिवळ्या रंगाचे सजीव परमाणु उत्पन्न होतात. त्यामुळें येथें पिवळा डाग उत्पन्न होतो. जर गर्भ राहिला नाहीं तर हा पिवळा डाग तीन आठवडे वाढून पुढें नाहींसा होतो. परंतु गर्भ राहिला तर हा पिवळा डाग मोठा होतो. हा चवथ्या महिन्यांत अंतःफलाची $\frac{1}{3}$ जागा व्यापतो. नंतर कमी होत होत नवव्या महिन्यांत नाहींसा होतो. म्हणून या पिवळ्या डागाच्या स्थितीवरून गर्भ राहिला कीं नाहीं हें कळतें. याच्यांतील द्रवाचें शोषण होत असावें.

फलवाहिनी नळ्यांवर एक रसत्वचेचें आवरण आहे. त्याचे आंत एक स्नायूचें दुहेरी आवरण व आंत श्लेष्मलत्वचेचें आवरण आहे. या तिसऱ्या श्लेष्मल आवरणास आंतून उभ्या घड्या असून त्यांचे आंत लवयुक्त आवरणकला आहे.

गर्भाशयावरही वरील तिन्ही आवरणें आहेत. परंतु गर्भाशयावरील स्नायूचें आवरण दुहेरी असून या स्नायूंच्या दोन पदरांमध्यें एक संधानक कलेचा पदर व रक्तवाहिन्या आहेत. स्नायूच्या बाहेरच्या पातळ पडद्यांत कांहीं धागे उभे व

काहीं वाटोळे गेलेले आहेत; स्नायूंच्या आंतील जाड पड्यांत सर्व धागे वाटोळेच आहेत. येथील श्लेष्मल आवरणही जाड असून आंतील बाजूस लवयुक्त आवरण-कला आहे. येथील श्लेष्मल पिंड मोठाले असून ते स्नायूंच्या आंतल्या पड्यापर्यंत गेलेले आहेत. गर्भाशयाच्या ग्रीवेमध्यें श्लेष्मल पिंड लहान आहेत व कमळमुखामध्यें आवरणकलेचा थर चपटा आहे. योनीमध्येंही असाच एक थर आहे. गर्भाशयांतून अम्ल असा श्लेष्मल रस निघतो. पण गर्भाशयाच्या ग्रीवेमधील श्लेष्मल पिंडांतून पारदर्शक चिकट घट्ट असा कफ निघतो. त्यामुळें गर्भारपणीं कमलमुख बंद होतें. कमलमुख निरोगी अवस्थेंत अत्यंत सूक्ष्म असतें.

गर्भाशय पेरूएवढा म्ह. ३ इंच लांब व २ इंच रुंद असतो. याचें वजन २॥ ते ३॥ तोळे असतें. त्यास सहा बंधनें आहेत. त्याचा आंतील आकार तिकोनी व लहान असतो. गर्भारपणीं याचें वजन ६० ते १२० तोळे असतें. परंतु स्त्री बाळंतीण झाल्यावर दीड महिन्यांनीं गर्भाशयाचा आकार पहिल्याप्रमाणें होतो. फक्त आंतील पोकळी वाढते व त्याचें वजन ५।७ तोळे असतें. म्हातारपणीं गर्भाशय सुकून घट्ट होतो.

स्त्रियांना जो विटाळ जातो, तो चैनीनें वागणाऱ्या श्रीमंतांच्या बायकांस व गौरवर्णाच्या बायकांस जास्त जातो; काळसर वर्णाच्या बायकांस व गरिबां-च्या कष्ट करणाऱ्या बायकांस कमी जातो. तसेंच रानावनांत हिंडणाऱ्या, अंगा-वर कपडे फारसे न वापरणाऱ्या, न शिजविलेलें अन्न खाणाऱ्या किंवा नुसत्या फलाहारावर राहणाऱ्या स्त्रियांना विटाळ मुळींच जात नाहीं. यावरून विटाळ जाणें हें अस्वाभाविक वागण्यामुळें होत असावें, असें म्हणावें लागतें.

जेव्हां विटाळ जावयाची वेळ येते तेव्हां प्रथम—

(१) गर्भाशयाचा भाग फुगतो.
(२) तेथील श्लेष्मल त्वचा फुगते.
(३) तेथील रक्तवाहिन्या रक्तानें भरून जातात.
(४) तेथील पिंड लांबोडे व फुगीर बनतात.
(५) या पिंडांमधील कला ढिली पडते व वाढते.
(६) तेथून चिकट श्लेष्मा निघूं लागतो.

पुढें रक्तवाहिन्या फुटतात व स्राव सुरू होतो व त्यांतून रक्त पिंडांतील चिकट

रस, कांहीं आवरणकलेचे तुकडे व इतर घाण म्हणजे निरुपयोगी झालेली अंडीं वगैरे हीं सर्व बाहेर जातात.

पुरुषाच्या वीर्याचें ज्याप्रमाणें शोषण होऊन मज्जातंतूंचें पोषण होतें व ते सशक्त होतात, त्याप्रमाणें स्त्रियांच्या अंतःफलांतून निघणारे रस शरीरांत शोषके जातात कीं कसें, याबद्दल निश्चित ज्ञान नाहीं. तथापि जर अंतःफल कापून काढलें तर त्याचा स्त्रियांच्या प्रकृतीवर परिणाम घडतो, हें खास. तथापि असें शोषण होतें कीं काय व यांतील रसाचें रासायनिक पृथक्करण केलें असतां यांत काय काय आढळतें, हें अद्याप निश्चित कळलेलें नाहीं. दुधाची उत्पत्ति गर्भामुळें होते; अंतःफलामुळें होत नाहीं. स्त्रीअंडें पिकून बाहेर येणें व विटाळ उत्पन्न होणें या क्रिया मज्जातंतूंमुळें होतात कीं रासायनिक उत्तेजनानें होतात, हें निश्चित माहीत नाहीं.

विटाळानंतर गर्भ राहिला तर गर्भवृद्धीच्या पुढील क्रिया सुरू होतात. त्या कशा चालतात तें पुढें पाहूं. जर गर्भ राहिला नाहीं तर गर्भाशयांतील विटाळामुळें पडलेले व्रण वगैरे भरून आणण्याच्या क्रिया पुढें चालतात.

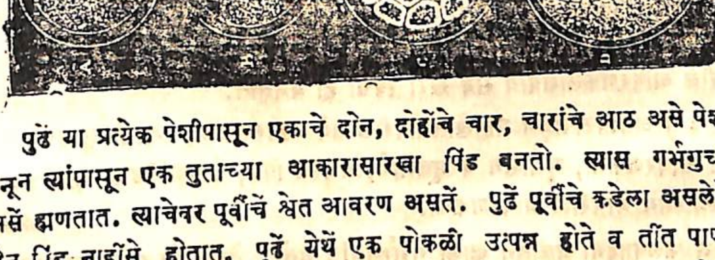
विटाळ येण्यापूर्वीं दोन चार दिवस अगर विटाळ आल्यावर सोळा दिवस पर्यंत गर्भ राहण्याचा संभव असतो. क्वचित् मध्यंतरींही तो राहतो.

स्त्रीअंडापासून गर्भ राहून त्यापासून प्राण्याची पूर्ण वाढ होण्याची क्रिया गर्भाशयांत होते किंवा बाहेरही होते. गर्भाची वाढ गर्भाशयांत झाल्यास गर्भाचें पोषण मातेच्या शरीरांतील रक्त वगैरेपासून होतें. परंतु पक्ष्याप्रमाणें गर्भाची वाढ बाहेर झाल्यास त्या अंडामध्यें सूक्ष्म जीव असून त्याच्या पोषणास उपयोगी पडेल असें अन्नही असतें. जसें:—कोंबड्याच्या अंड्यामध्यें पिवळा भाग तो जीव असून बाकीचा पुष्कळसा भाग त्या जीवाचे पोषणाकरतां आहे. मनुष्य-प्राण्याची वाढ गर्भाशयांत होते.

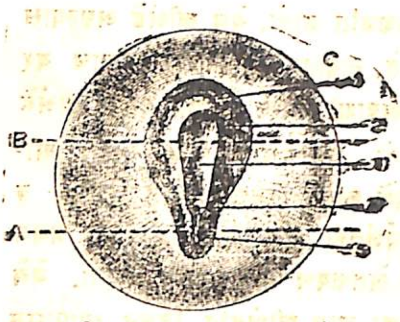
स्त्रियांच्या अंतःफलांतून स्त्रीअंडें पूर्ण वाढल्यावर बाहेर फलवाहिनी नळींत अगर गर्भाशयांत येतें. येथें तें कांहीं दिवस जिवंत असतें. पूर्ण वाढ झालेलें स्त्रीअंडें म्हणजे आंत जीवनशक्ति, कडेस दोन लहान पिंड व वरून गर्भबीजधवल-कवच असतें. त्यांतील क्रोमोसम कमी होऊन त्याचे ऐवजीं कडेस दोन लहान पिंड तयार होतात. पुढें पुरुषाचा वीर्यजंतु योनींत पडल्यावर तो त्याच्या शेप

टाच्या हालचालीमुळें कमलमुखांतून गर्भाशयांत जातो. येथें स्त्रीअंडें असल्यास त्याचा येथें संयोग होऊन गर्भधारणा होते. नाहींतर तो वीर्यजंतु तसाच वर फलवाहिनी नळींत जातो व येथील स्त्रीअंडाशीं संयोग पावतो. येथेंही स्त्रीअंडें नसल्यास क्वचित अंतःफलातही गर्भ राहतो. पण येथें तो टिकत नाहीं. स्त्री-अंडाशीं संयोग झाला नाहीं तर वीर्यजंतु येथें कांहीं दिवस जिवंत राहतो व पुढें मरतो. गर्भधारणा होण्यास एक वीर्यजंतुही पुरे आहे. वीर्यजंतु प्रथम आपल्या तीक्ष्ण शिरोभागानें स्त्रीअंडावरील श्वेतकवच फोडून आंत शिरतो. येथें त्याचें शिर, त्याचा गळा व कांहीं शरीराचा भाग स्त्रीअंडांत विरून त्यापासून पुरुषाची जीवनशक्ति, आकर्षक बिंदु व सेंट्रोसम बनतो. येथें त्याचें शेपूट गळून जातें. पुरुषबीजांतील क्रोमोसमची संख्या स्त्रीबीजाच्या क्रोमोसमइतकी असते. पुढें या दोन्ही जीवन शक्ति एक बनून गर्भधारणेची क्रिया पूर्ण होते. यापासून एक जीवनशक्ति, प्रत्येक प्रकारच्या क्रोमोसमपासून बनलेलें सारखें क्रोमोसम व त्याचे दोन आकर्षक बिंदु असतात. असा हा गर्भाचा पहिला सजीव परमाणु बनतो. यास पेशी असेंही म्हणतात.

गर्भाची आरंभींची क्रमानें वाढ.



पुढें या प्रत्येक पेशीपासून एकाचे दोन, दोहोंचे चार, चारांचे आठ असे पेशी बनून त्यांपासून एक तुताच्या आकारासारखा पिंड बनतो. त्यास गर्भगुच्छ असें म्हणतात. त्यानंतर पूर्वीचें श्वेत आवरण असतें. पुढें पूर्वीचे कडेला असलेले दोन पिंड नाहींसे होतात. पुढें येथें एक पोकळी उत्पन्न होते व तींत पाणी सांचतें. या अवस्थेस कलल असें म्हणतात. या पेशी या पोकळीच्या कडेस असतात. या पेशीचे दोन थर होतात; बाहेरच्या थरास बाह्यपट व आंतील



गर्भाची वाढ चालू असतांना पडलेली खांच.

थरास अंःतपट असें म्हणतात. ज्याचें पुढें शरीर बनतें, तो थर या अवस्थेंत कांळा असतो. हा भाग प्रथम वाटोळा असतो. पुढें तो बदामी बनतो, व पुढें पेरूसारखा होतो. पुढें येथें एक खांच पडते. पुढें दुसरी एक खांच पडते. या खांचींपासून सुषुम्ना नाडी व मेंदू हे बनतात. वरील दोन थरांमध्यें तिसरा एक थर बनतो. त्यास मध्यपट असें म्हणतात. या थराचे दोन पदर बनतात. पैकीं बाहेरला पदर बाह्यपटास मिळतो व आंतील पदर अंतःपटास मिळतो. पुढें पूर्वीच्या दोन खांचा मिळून एक वाटोळी नळी बनते. हा जो मधला थर त्याचा एक वाटोळा दोरी-सारखा आकार बनून त्याचेपासून सर्व शरीर बनतें. पुढें त्यास कोंपरे फुटून त्यापासुन अवयव बनतात. या तीन पटांपैकीं कोणत्या पटापासून कोणता शरीराचा भाग बनतो तें खालीं दिलें आहे:—

(१) बाह्यपटापासून उपत्वचा, सर्व मज्जातंतूंचें चक्र, सर्व ज्ञानेंद्रियांवरील आवरणकला, तोंड, नाक, त्वचा; नाक व तोंड यांमध्यें वाहणाऱ्या रसोत्पादक पिंडावरील आवरणकला, स्वेदोत्पादक पिंडावरील स्नायु आणि दांतावरील कवच हीं बनतात.

(२) मध्यपटापासून-शरीरांतील अस्थि, सर्व संधानक कला, सर्व स्नायु, सर्व वाहिन्या, प्रजोत्पादक अवयव, मूत्रोत्पादक अवयव, मूत्राशय व मूत्रमार्ग यांवरील आवरणकलेशिवाय सर्व खरी त्वचा हीं बनतात.

(३) अतःपटापासून महास्रोतसावरील सर्व आवरणकला, श्वासोच्छ्वासचक्रा-वरील आवरणकला, मूत्राशय व मूत्रमार्ग; जत्रुस्थ पिंड, कंठस्थपिंड व कानांतला आंतला भाग यांवरील आवरणकला.

गर्भ फलवाहिनी नळींतून खालीं गर्भाशयांत येतो, तेव्हां तो गर्भगुच्छ किंवा कलल या अवस्थेंत असतो. तेव्हां गर्भाशयांतील सर्व श्लेष्मल त्वचा फुगते. विटाळ जेव्हां जातो तेव्हां अशीच अवस्था असते. परंतु या दोन्ही अवस्थांत

बरेंच अंतर आहे.

गर्भ गर्भशयांत आल्यावर खालील गोष्टी घडतातः—

(१) अस्थायी गर्भकोशाच्या पेशी बनूं लागतात.

(२) गर्भाशयावरील आवरण बरेंच खोलपर्यंत फुगतें.

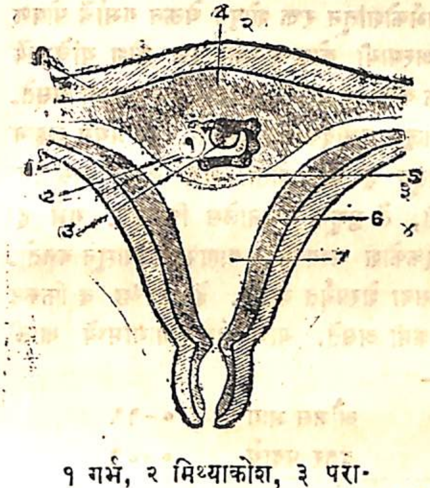
(३) रक्तवाहिन्या रक्तानें जास्त भरलेल्या असतात.

(४) येथील आवरणकलेचा नाश पुष्कळ होतो.

(५) या गर्भाशयावरील आवरणाचे दोन पदर बनतात व ही त्वचा ७/८ इंच जाड बनते. विटाळ जातांना याची जाडी १/२५ इंच वाढते.

गर्भ गर्भाशयांत आल्यावर त्याच्या वरच्या भागांतच चिकटून राहतो, व लगेच

गर्भाची वाढ.



१ गर्भ, २ मिथ्याकोश, ३ परावर्तित कोश, ४ सत्यकोश.

गर्भाशयावरील सर्व श्लेष्मल त्वचा अस्थायी गर्भकोश बनूं लागते; ही त्वचा पुढें नाहींशी व्हावयाची असते. इचे तीन प्रकार बनतात. (१) ज्या ठिकाणीं गर्भ चिकटलेला असतो त्यास मिथ्याकोश असें ह्मणतात (२) गर्भाचे आसपासची श्लेष्मल त्वचा वाढून गर्भास आच्छादिते, ह्मणून तीस परावर्तित कोश असें ह्मणतात; व (३) तिसरा भाग इतर भागांतील श्लेष्मल त्वचा होय. तीस सत्यकोश असें ह्मणतात. पुढें परावर्तित कोश इतका वाढतो कीं, तो गर्भाशयाची सर्व पोकळी व्यापून सत्यकोशास मिळतो.

गर्भावर दोन आवरणें उत्पन्न होतात. बाहेरील आवरणास गर्भपोषक कोश असें ह्मणतात. हा बाहेरून मिथ्याकोश व परावर्तित कोश यांना चिकटलेला असतो. याचेमध्यें रक्तवाहिन्यांचीं जाळीं असतात. पुढें गर्भनाल व वार तयार होण्यापूर्वी गर्भाचें पोषण यानेंच होतें.

याचे आंतले बाजूस दुसरें एक आवरण असतें. त्यास गर्भोदककोश असें म्हणतात. त्याचे आंत गर्भोदक असतें. गर्भ यांत तरंगत असतो. तो जेथें चिकटलेला असतो, त्या मिथ्याकोशाची पुढें वार बनते, व वारेपासून गर्भनाल बनून तो गर्भाच्या बेंबीस चिकटला असतो. पुढें गर्भाचें पोषण याचेमुळें होतें. गर्भ जन्मल्यावर मागून वार म्हणून जी बाहेर येते, तींत गर्भोदककोश, गर्भनाल, वार, गर्भपोषक कोश व अस्थायी कोश इतके पदार्थ बाहेर येतात.

सर्व अस्थायी गर्भकोश दुहेरी आहे; वरील पदर घट्ट व आंतील पदर जाळीदार व पोकळ आहे. परावर्तित कोश वाढून गर्भास झांकून टाकतो, व त्या कोशास आंतल्या बाजूनें चिकटून गर्भपोषक कोश तयार होऊं लागतो; म्हणजे तो गर्भाच्या सर्व बाजूंनीं तयार होतो. वार तयार होण्यास सुरवात दीड महिन्यांनीं होते. तोंपर्यंत गर्भपोषक कोश अस्थायी गर्भकोशांतून रक्त शोषून घेऊन गर्भाचें पोषण करतो. याचे तीन पदर असतात. अस्थायी कोश व गर्भपोषक कोश यांचेमध्यें रक्तवाहिन्यांचीं जाळीं, मध्यें संधानक कला, व गर्भाचे बाजूस आवरणकला असते.

या गर्भपोषक-कोशाचे आंतले बाजूस गर्भोदककोश असतो. हा प्रथम लहान असतो, परंतु पुढें यांतील पाणी वाढून हा मोठा होतो. गर्भ लहान असतांना त्याचेवर जें एक श्वेत आवरण असतें, तें सुकून गर्भनालेस चिकटतें. गर्भ हा गर्भोदकांत तरंगत असतो. हा गर्भोदककोश मध्यपट व बाह्यपट यांपासून बनतो.

हें गर्भोदक शेवटीं शेवटीं पक्का सवा शेरपर्यंत वाढतें. हें स्वच्छ व फिकट रंगाचें असतें. याचें विशिष्टगुरुत्व कमी असतें. याचे शंभर भागांमध्यें खालीं दाखविल्याप्रमाणें पदार्थ असतात—

पाणी	९८-४१	औजस भाग	०-१९
क्षार	०-५९	इतर पदार्थ	०-८१

एकंदर बेरीज १००.

प्रथम या पाण्यांत औजस पदार्थ शेंकडा दहा व मूत्रसत्व वगैरे पदार्थ फार थोडे असतात. पुढें औजस भाग कमी होतात. या पाण्यांत कांहीं केस व आवरणकलेचे तुकडे सांपडतात; तसेंच गर्भोदककोशावरील आवरणकला व गर्भावरील त्वचेचे जीर्ण भागही आढळतात. गर्भार स्त्रीस मधुमेह असेल तर या पाण्यांत शर्कराही आढळते.

या पाण्याचे उपयोग पुढीलप्रमाणें होतातः—

(१) यामुळें गर्भास बाहेरून आघात वगैरे लागत नाहीं.

(२) तेथील उष्णतामान सारखें राहतें.

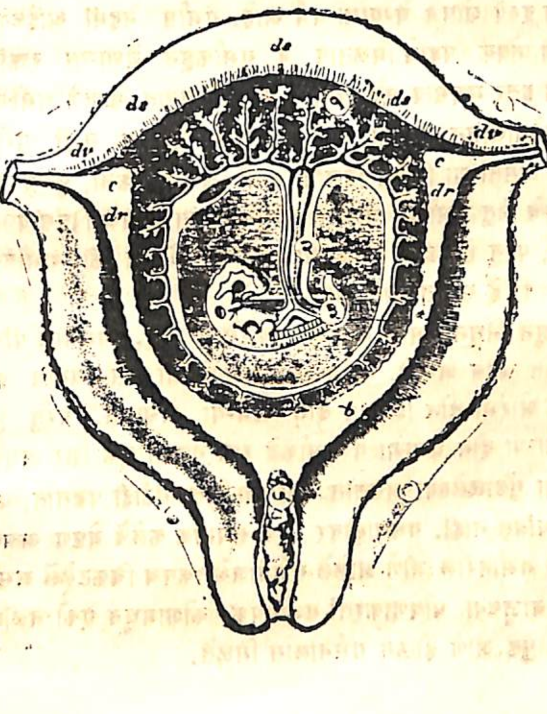
(३) गर्भावर चोहों बाजूंनीं दाब सारखा राहतो.

(४) गर्भास मोकळेपणानें हालचाल करतां येते.

(५) गर्भमोचनाचे वेळीं सर्व मार्ग या पाण्यानें बुळबुळीत होतो व अशा रीतीनें गर्भ बाहेर येण्यास मदत होते.

(६) शिवाय गर्भाचे पोषणास यानें पुष्कळ मदत होते. गर्भ पुढेंपुढें हें पाणी पितो. कारण मेलेल्या गर्भाचे पोटांत केस वगैरे सांपडतात.

दोन महिन्यांचा गर्भ.



१ मिथ्याकोशाची बनलेली वार.

२ नाळ

३ गर्भोदकांत तरंगणारा गर्भ

४ गर्भाशयांतील पोकळी.

५ चिकट श्लेष्म्यानें बंद केलेलें गर्भाशयाचें तोंड.

दीड महिन्यानंतर वार तयार होऊं लागते. ज्या ठिकाणीं गर्भ चिकटलेला असतो, त्या मिथ्याकोशाची वार बनते. म्हणजे या ठिकाणाहून गर्भास रक्ताचा पुरवठा होतो, व गर्भपोषक कोशाचे द्वारें बाकीच्या ठिकाणांहून जो प्रथम रक्ताचा पुरवठा होत असतो ती क्रिया पुढें बंद पडते. ही वार पूर्ण वाढली असतां ही वाटोळी होऊन तिचा व्यास ८।९ इंच असतो. मध्यभागीं इची जाडी एक इंच असते व वजन सुमारें १५० तोळे असतें. इची गर्भाशयाकडील बाजू पाहिली असतां या बाजूस चौकोनी तांबूस असे पट्टे दिसतात, व रक्तवाहिन्या मुळींच दिसत नाहींत. इची गर्भाकडील बाजू पाहिली असतां मोठाल्या रक्तवाहिन्या दिसतात. ही वार गर्भास गर्भनालानें चिकटलेली असते. गर्भनालांतून गर्भाकडे रक्त जातें व गर्भाकडून तें परतही येतें.

आईच्या शरीरांत फिरणारें रक्त जसेंच्या तसेंच गर्भाकडे जात नाहीं; वारेचे ठिकाणीं कांहीं विशेष द्रव्यें शोषून घेण्याचा धर्म आहे. गर्भास नेहमीं आईच्या रक्तांतून प्राणवायु व पोषक पदार्थ मिळतात व गर्भाकडून येणाऱ्या रक्तांत कर्बद्विप्राणिल वायु व इतर मूत्रसत्व वगैरे त्याज्य पदार्थ असतात. म्हणजे गर्भाची श्वासोच्छ्वासक्रिया गर्भनालांतून चालते, असें म्हणण्यास हरकत नाहीं. परंतु आईस विकार झाला असतां या क्रियेंत बिघाड होतो क्षय, खोकला, फुप्फुसांचा दाह, वगैरे रोगाचे जंतु गर्भाकडे जातात. गर्भाचे रक्तांत प्राणिज पिष्टसत्व व वसा हीं आढळतात; परंतु हीं द्रव्यें आईच्या रक्तांतून येतात कीं गर्भाच्या यकृतांत तयार होतात, हें सांगतां येत नाहीं.

गर्भनाल वारेपासून निघून गर्भाचे नाभीस चिकटलेला आहे. गर्भनाल पांचपासून साठ इंचापर्यंत लांब असतो. परंतु साधारणपणें तो वीस-पंचवीस इंच लांब असतो. त्यांत आरंभीं दोन शिरा व दोन धमन्या असतात. परंतु पुढें गर्भाकडून रक्त नेणाऱ्या दोन धमन्या व गर्भाकडे रक्त नेणारी एक शिर असते. शिरेभोंवतीं धमन्या गुंडाळलेल्या असतात. त्यांस क्वचित गांठीही पडतात, पण त्यामुळें रक्तप्रवाह थांबत नाहीं. गर्भनालावर एक संधानक कलेचें वेष्टण असतें. शिवाय यावर सूक्ष्म गर्भावरील जीर्ण झालेलें गर्भबीजश्वेतकवच चिकटलेलें असतें. गर्भाच्या खालच्या बाजूच्या पोषणाकरतां गर्भपोषक कोशामधून एका नळींतून रक्त जातें. ती नळी पुढें जीर्ण होऊन गर्भनालास मिळते.

गर्भ दोन महिनेपर्यंत अत्यंत सूक्ष्म असतो. तो कोणत्या प्राण्याचा आहे हें या वेळीं समजत नाहीं. दोन महिन्यांनंतर तें ओळखतां येतें. एक महिन्यानें याची लांबी $\frac{1}{3}$ ते $\frac{2}{5}$ इंच असते व याचा आकार म्हणजे दोन नळ्या व एक लहानसा पट्टा असतो. याचें डोकें याच्या शरीराएवढें मोठें असतें, व हातपाय नसतात. नुसते फुगवटे दिसतात. दोन महिन्यांचे शेवटीं तो मनुष्यप्राणी आहे हें ओळखतां येतें. या वेळीं या गर्भाची लांबी एक इंचापेक्षां थोडी जास्त असते. त्यास प्रथम शेंपूट असतें, तें या वेळीं लहान होतें. कान, डोळे आपआप. त्या जाग्यांवर दिसूं लागतात. तीन महिन्यांनीं याची लांबी साडेतीन इंच होते. परंतु या वेळीं यांतील स्त्रीपुरुषभाव ओळखतां येत नाहीं. चवथ्या महिन्यांनंतर स्नायूंची उत्पत्ति होते व तो हालचाल करूं शकतो. गर्भाची ही एकंदर वाढ खालील कोष्टकावरून समजेल.

महिने		लांबी		वजन
महिने	१	लांबी	$\frac{1}{3}$ ते $\frac{2}{5}$ इंच.	
,,	२	,,	१ इंचाहून थोडी जास्त.	
,,	३	,,	३॥ इंच.	
,,	४	,,	४ ते ६॥ इंच	अदपाव.
,,	५	,,	७ ते १०॥ ,,	,, पावशेर
,,	६	,,	११ ,, १३॥ ,,	,, पाऊण शेर
,,	७	,,	१४ ,, १५ ,,	,, सव्वा शेर
,,	८	,,	१५॥,, १६॥ ,,	,, पावणेदोन शेर
,,	९	,,	१७ ,, १७॥ ,,	,, सव्वादोन शेर
,,	१०	,,	२० ,, २१ ,,	,, ३॥ ते ३॥। शेर

सात महिन्यांचें मूल जन्मास आलें तर तें जगूं शकतें. त्याच्या डोक्यावर लहान लहान केस असतात. परंतु त्याची त्वचा पूर्ण वाढलेली नसते. गर्भ राहण्यापूर्वीं गर्भाशयाचें वजन पांच तोळे असतें. गर्भ राहल्यावर त्याचें वजन एक शेरापर्यंत वाढतें. गर्भाशय तीन महिन्यांपर्यंत बस्तीच्या वर बाहेर येत नाहीं. चवथ्या महिन्यांत बस्तीच्या वर येतो. नवव्या महिन्यांत तो इतका वर येतो कीं, स्त्रीला श्वासोच्छ्वासही करण्यास अडचण पडते. कमलमुखांतून अत्यंत चिकट असा श्लेष्मा निघून त्यामुळें तें तोंड बंद होऊन जातें. गर्भमोचनाचे वेळीं हें

तोंड मोकळें होतें, योनि सैल पडून योनींतून चिकट स्राव निघतो, व ती मऊ होते; स्त्रीच्या रक्तामधील तांबडे कण कमी होतात, पांढरे वाढतात व एकंदर रक्ताचा सांठा वाढतो; हृदयामधील रक्ताचा दाब वाढतो; व हृदयास जोरानें काम करावें लागतें. पोटावरील त्वचा वाढल्यामुळें पोटास पांढरे डाग पडतात. तोंडावर काळे पट्टे उमटतात. लघ्वींतून घनपदार्थ व क्षार कमी जातात. यकृ- तांत प्राणिज पिष्टसत्व बनण्याची क्रिया कमी चालते. यकृत व दुसरे वाहिनी- रहित पिंड यांची क्रियाही वाढते. शरीरांतील मज्जातंतुचक्रही बिघडून जातें. कित्येक स्त्रियांस झोप येत नाहीं, तर कित्येकींस भूक लागत नाहीं. कित्येकींच्या स्वभावांत फरक पडतो. विटाळ जाण्याचें बंद पडतें व स्तनांत फेरफार होऊन ते मोठे होतात.

स्तन.



१ स्तन, २ कुचराग, ३ स्तनावरील वर्तुळें पिंड, ४ दूध सांठवून ठेवणाऱ्या वाहिन्या.

आतां स्तनांची रचना कशी असते व त्यांत दूध कसें उत्पन्न होतें तें पाहूं. स्तनाचा आकार प्रत्येक स्त्रीमध्यें लहानमोठा असतो. स्तनाग्रास बोंडशी किंवा चुचुक असें म्हणतात. त्याचे भोंवतीं निराळ्या रंगाचा एक लहान वाटोळा

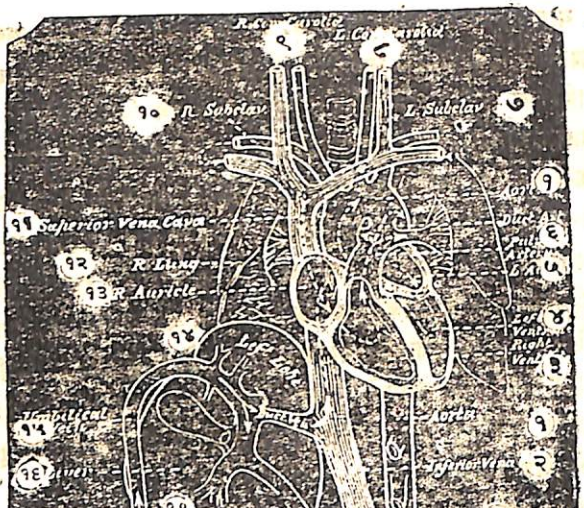
पट्टा असतो. यास कुचराग असें म्हणतात. हा लहानपणीं गुलाबी असतो, पुढें गर्भारपणीं त्याचा रंग बदलतो. मूल पिऊं लागल्यावर त्यास काळा रंग येतो. या कुचरागाशिवाय स्तनाच्या इतर भागांवर वसेचे पिंड जास्त प्रमाणावर आहेत. स्तनाग्रामध्यें पंधरावीस दुग्धवाहिन्या सुटल्या आहेत. या दुग्धवाहिन्यांस आणखी पुष्कळ स्तनपेशी जोडल्या आहेत. त्यांचेही आणखी पोटभेद आहेत. या सर्व वाहिन्या व शाखोपशाखा संधानक कलेनें जोडल्या आहेत. या दुग्धवाहिन्या स्तनाग्रांजवळ मोठ्या असतात व तेथें दूध सांठून राहतें. या वाहिन्या साधे स्नायु व बौद्बुद कला यांच्या बनलेल्या असून त्यांचे आंतून आवरणकला आहे. बोंडशीमध्यें पुष्कळ रक्तवाहिन्या असल्यामुळें तें ताठूं शकतें. येथील स्पर्शज्ञान फार तीक्ष्ण आहे. स्तनामध्यें रक्तवाहिन्या, तंतु व लसिकावाहिन्या सर्वत्र पुष्कळ पसरल्या आहेत. दूध उत्पन्न होऊं लागलें म्हणजे रक्तवाहिन्यांचें व दुग्धवाहिन्यांचें क्षेत्र पुष्कळ वाढतें.

गर्भ राहिला म्हणजे स्तनांचा आकार वाढतो. स्तनाग्रें पिंगट रंगाचीं होऊन त्यांचेवर पांढरे वसेचे ठिपके दिसतात. चवथ्या महिन्यापासून यांतून चिकट रस येऊं लागतो. स्तनाचें नियमन करणारे निराळे तंतु नाहींत. गर्भ राहिला कीं दूध उत्पन्न होऊं लागतें.

क्वचित् दोन गर्भ राहतात. तीन किंवा चार गर्भ फारच थोड्या वेळां आढळतात. परंतु अशा वेळीं गर्भपात होतात, किंवा एका गर्भाची पूर्ण वाढ होते व बाकीचे सुकून जातात.

गर्भामध्यें मज्जातंतुचक्राची प्रथम उत्पत्ति न्युरॉल कॅनालपासून होते; हृदय म्हणजे प्रथम दोन नळ्या असतात. मग त्यांची एक नळी बनते, मग त्यास निरनिराळे भाग फुटतात, व मग मधले पडदे उत्पन्न होतात.

गर्भामधील रुधिराभिसरण निराळ्या प्रकारानें चालतें; तें कसें हें आतां पाहूं. गर्भनाळेमध्यें एक शीर व दोन धमन्या असतात. पैकीं शिरेंतील शुद्ध रक्त गर्भाच्या बेंबींतून आंत जातें. तें पोटाच्या पुढच्या कातडीच्या खालून यकृताच्या खालच्या भागांत जातें; व तेथून कांहीं वाहिन्या यकृताच्या डाव्या कप्प्यांत जातात. म्हणजे वारेंतून आलेलें अगदीं शुद्ध रक्त या भागास मिळतें. पुढें त्यास आणखी एक फाटा फुटून, कोष्टवाहिनी शीर यकृताच्या उजव्या कप्प्यास मिळ-



गर्भावस्थेतील रुधिराभिसरण.

१ धमनी, २ खालची शीर, ३ उजवी जवनिका, ४ डावी जवनिका, ५ डावी कर्णिका, ६ फुप्फुसाकडील धमनी, ७ डाव्या खांद्याकडील धमनी व शीर, ८ डावी डोक्याकडील धमनी व शीर, ९ उजवी डोक्याकडील धमनी व शीर, १० उजवी खांद्याकडील धमनी व शीर, ११ मुख्य शीर, १२ उजवें फुप्फुस, १३ उजवी कर्णिका, १४ यकृताचा डावा भाग, १५ नाळेंतील शीर, १६ यकृत, १७ उजवा भाग (यकृताचा), १८ नाक, १९ मूत्राशय, २० पोटाकडील धमनी, २१ वार.

ळयाचे ठिकाणीं, त्या शिरेस तो मिळतो. कोष्टवाहिनी शिरेंतून पोटांतील अशुद्ध रक्त यकृताच्या उजव्या कप्यास मिळतें व त्यामध्यें वरील शुद्ध रक्त मिसळतें. यावरून यकृताच्या डाव्या कप्यास उजव्या कप्यापेक्षां जास्त शुद्ध रक्त मिळतें वरील फाटे फुटल्यावर नाळेंतील शीर लहान होऊन पुढें खालच्या भागांतून येणाऱ्या मोठ्या शिरेस मिळते. यासच यकृतांतून पैत्तिक शिरेवाटे येणारें रक्त मिळतें. ह्मणजे येथून पुढें जाणाऱ्या रक्तप्रवाहामध्यें नाळेच्या शिरेंतील शुद्ध रक्त आणि खालच्या भागांतून व यकृतांतून आलेलें अशुद्ध रक्त, हें एकत्र झालेलें असतें. परंतु हेंही रक्त पुष्कळ अंशीं शुद्धच असतें. कारण यकृतांतुन व खालच्या भागांतुन आलेलें रक्त यामध्यें फारच थोड्या प्रमाणांत असतें.

पुढें या खालच्या शिरेंतून रक्त उजव्या कर्णिकेमध्यें येतें. तेथून लहान नळीवाटे एकमार्गी पडद्यांतून डाव्या कर्णिकेमध्यें येतें, तेथून द्व्यंकुश एकमार्गी पडद्यांतून डाव्या जवनिकेंत येतें; व तेथून मुख्य धमनींत जातें. पुढें त्यास फाटे फुटून डोकें, मान, हात इकडे तें जातें. या भागांतील रक्त वरच्या मोठ्या शिरेंतून उजव्या कर्णिकेमध्यें येतें. पुढें तेथून त्र्यंकुश एकमार्गी पडद्यांतून उजव्या जवनिकेंत जातें. यावरून उजव्या कर्णिकेमध्यें दोन प्रवाह निरनिराळ्या दिशेनें येतात, व निरनिराळ्या दिशेनें जातात. परंतु येथील युस्टॅचिअन एकमार्गी पडद्यामुळें हे दोन्ही प्रवाह एकमेकांत मिसळत नाहींत, अशी समजूत आहे. मग रक्त येथून धमनीमधून खालच्या भागाकडे जातें. मध्यंतरीं त्यास दोन फाटे फुटून ते दोन्ही फुप्फुसांकडे जातात. खालच्या भागांत येतांना त्यास दोन फाटे फुटतात, व त्या प्रत्येक फाटयास एकेक फाटा फुटून त्यांयोगें या दोन धमन्यांवाटे रक्त नाळेंतील वारेकडे शुद्ध होण्याकरतां परत जातें. म्हणजे जें रक्त शुद्ध होण्याकरतां वारेकडे परत जातें तेंच रक्त खालच्या भागाच्या पोषणाकरतां जातें. या रक्तांत सर्व वरच्या भागांतील अशुद्ध रक्त मिसळलेलें असतें.

नाळेंतील रक्तामधून वसा येत नाहीं, ती गर्भामध्यें उत्पन्न केली जाते. तसेंच गर्भामध्यें यकृत बरेंच मोठें असतें, व त्यास शुद्ध रक्ताचा पुरवठा केला जातो. तिसऱ्या महिन्यांत यकृतांत पित्त तयार होऊं लागतें. त्वचा व मूत्रपिंड यांच्याही क्रिया सुरू होतात. सातव्या महिन्यापासून मूत्र उत्पन्न होऊं लागतें. गर्भामध्यें फुप्फुसाचें कार्य बंद असतें. गर्भास प्राणवायु नाळेंतील रक्ता-

मधून मिळतो.

गर्भाची पूर्ण वाढ झाली व गर्भ बाहेर येण्यास योग्य झाला म्हणजे गर्भाशयाच्या आकुंचनामुळें व शेजारच्या स्नायूंच्या दाबामुळें कमळमुख मोठें होऊन त्याजकडे गर्भोदक त्याचेवरील आवरणास ढकलतें. दाब फार पडल्यावर वरील आवरण फुटून गर्भोदक बाहेर येतें, नंतर मूल बाहेर येतें. मूल बाहेर आल्यावरही मुलाचा नाळमुळें वारेशीं संबंध असतोच; हा संबंध कांहीं वेळ ठेवावा, नाळ ताबडतोब कापूं नये. कारण श्वासोच्छ्वास सुरू होण्यापूर्वी नाळेंतून मुलास जितकें जास्त रक्त मिळेल तितकें चांगलें.

मूल बाहेर आल्यावर गर्भाशयाचें आकुंचन चालू होतें व गर्भाशयापासून वार सुटूं लागते. तसेंच अस्थायी गर्भकोशही सुटूं लागतो. वार पूर्ण सुटल्यावर तिजबरोबर अस्थायी गर्भकोश, गर्भोदककोश व गर्भपोषक कोश हे बाहेर येतात.

नाळ कापून वेगळी केल्यावर, मुलाचे पोटांतील रक्त वारेकडे नेणाऱ्या धमन्या रक्तानें भरून जातात व त्यांचे तांतवाकार धागे बनतात.

मूल बाहेर आल्यावर दोन कारणांनीं त्याचे रुधिराभिसरणांत फरक पडतो. एक श्वासोच्छ्वासक्रिया चालू होते व त्यामुळें फुप्फुसें फुगतात; आणि नाळेंतून रक्त येणें बंद झाल्यामुळें उजव्या जवनिकेमधून फुप्फुसाकडे जास्त रक्त जातें; त्यामुळें खालीं जाणारी धमनी लहान होते. व त्यामुळेंच उजव्या कर्णिकेमधील रक्ताचा दाब कमी होतो. याच वेळीं फुप्फुसाकडून जास्त रक्त डाव्या कर्णिकेमध्यें येऊं लागल्यामुळें येथील रक्ताचा दाब वाढतो. कांहीं दिवसांनीं या सर्व क्रिया नियमित चालू होतात. उजव्या कर्णिकेमधून डाव्या कर्णिकेकडे जाणारा रक्तप्रवाह मधला पडदा बंद झाल्यामुळें थांबतो. ज्या वाहिन्यांचा यापुढें उपयोग नसतो. त्या वाहिन्या तंतुमय बनून बंद होऊन जातात.

मूल जन्मास आल्यावर मेंदूची वाढ, अस्थिभवन व प्रजोत्पादक इंद्रियाची वाढ होऊं लागते. या क्रिया गर्भावस्थेंत चालू नसतात. मुलीची वाढ लहानपणींच दिसून येते. मुलाची वाढ तारुण्याचे सुमारास दिसून येते. तारुण्यामध्यें प्रजोत्पादक इंद्रियें पूर्ण वाढतात व त्यांच्या क्रिया चालू होतात.

स्त्रियांना चौदाव्या पंधराव्या वर्षी तारुण्यदशा प्राप्त होऊन विटाळ चालू होतो, व तो वयाच्या ४५।५०. वर्षेपर्यंत राहतो यानंतर स्त्रीस गर्भ राहत

नाहीं. पुरुषास वयाच्या २०।२२ वर्षांपर्यंत तारुण्य येतें व त्याच्या प्रजोत्पादन शक्तीस स्त्रियांप्रमाणें मर्यादा नाहीं.

याशिवाय तारुण्य आलें असतां दोघांचीं शरीरें भरदार होतात; स्त्रियांचे स्तन पुष्ट होतात; पुरुषास ओठावर केस येऊं लागतात. तसेंच पुरुषाचें वागिंद्रिय मोठें होतें व त्याचा आवाज बदलतो.

गर्भ राहिला असतां तो स्त्रीचा आहे कीं पुरुषाचा आहे हें अगोदर कळत नाहीं.

शरीराची पूर्ण वाढ झाल्यावर पुढें शरीर क्षीण होऊं लागतें व त्यास म्हातारपण येतें. त्या वेळीं शरीराची शक्ति गलित होते, दृष्टि मंद येते, केस पिकतात, इंद्रियांची शक्ति कमी कमी होऊं लागते, अस्थि कठीण होऊं लागतात व भूक मंद येते. अशा रीतीनें शरीर गलित होतां होतां शरीरास स्वाभाविक मरण येतें. पण स्वाभाविक मरण लाभणारे भाग्यवान लोक फारच थोडे असतात. पुष्कळांस रोगामुळें किंवा दुसऱ्या आकस्मिक कारणांमुळें मरण येतें. जोंपर्यंत शरीरांत रोगाचा प्रतिकार करण्याची शक्ति असते, तोंपर्यंत रोग झाला तरी तो नाहींसा होतो. परंतु ही शक्ति कमजोर झाल्यावर रोगाचा जोर वाढून शरीरांतील एखाद्या महत्वाच्या इंद्रियाच्या क्रियेंत बदल होऊन तें शरीर रोगप्रतिकार करण्यास असमर्थ होऊन त्यास मरण येतें.

जीव किंवा वनस्पती स्वजातिरक्षणार्थ कांहीं काल या देहांत जगून स्वजाति उत्पन्न करून पुढें मरून जातात.

शरीराचें रासायनिक पृथक्करण.

सर्व जगत् कसें उत्पन्न झालें याबद्दल आर्य व पाश्चात्य शोधकांनीं पुष्कळ विचार केला आहे. आर्यांचे विचार पुढें देऊं. पाश्चात्य रसायनशास्त्रज्ञांनीं या जगांत एकूण त्र्यायशीं (८३) मूलतत्वें शोधून काढिलीं आहेत. ज्याचें पृथक्करण होत नाहीं तें मूलतत्व. हें जें वातावरण आपण पाहतों त्यांत मुख्य दोन तऱ्हेचे वायु आहेतः—१ प्राणवायु व २ निर्गुण वायु. यांचे फिरून भेद करूं गेल्यास होत नाहींत. या मूलतत्वांपैकीं कांहीं वायुरूप आहेत, कांहीं प्रवाही आहेत व कांहीं धातू आहेत. परंतु आज आपल्यास जगांतील मूलतत्वांचा विचार करावयाचा नाहीं. शरीरासंबंधीं विचार करावयाचा आहे.

शरीराचें रासायनिकदृष्ट्या पृथक्करण करून तज्ज्ञांनीं त्यांत एकोणीस मूलतत्वें काढिलीं आहेत. त्यांचीं नांवें:—

१ प्राणवायु	८ सिक	१५ ताम्र
२ उज्जन	९ ग्राव	१६ शिसें
३ कर्ब	१० गंधक	१७ लोह
४ नत्र, निर्गुणवायु	११ स्फुर	१८ मंगल
५ पालाश	१२ हर	१९ फ्लोरीन
६ मग्न	१३ खट	
७ अद	१४ सिंधु	

यांतील कांहीं मूलतत्वें सर्वांच्या नित्य परिचयाचीं आहेत. तरी त्यांचें शास्त्रीय स्वरूप कळण्यासाठीं या प्रत्येकाचें वर्णन परिशिष्ट दोन यांत लिहिलें आहे तें पहावें.

वर जीं १९ मूलतत्वें दिलीं आहेत, त्यांचा निरनिराळ्या प्रमाणांत रासायनिक संयोग होऊन हें शरीर बनलें आहे. तथापि यांपैकीं तीन मूलतत्वें शरीरांत स्वतंत्रपणें सांपडतात. (१) एक प्राणवायु. हा श्वासाबरोबर फुप्फुसांत गेल्यावर शरीरांत सर्व द्रव पदार्थांत मिसळलेला किंवा त्यांच्या बरोबर मोकळाच असलेला असा आढळतो. याप्रमाणें (२) निर्गुणवायुही द्रवांत मिसळ-

लेला आढळतो. (३) उज्जनवायु आंतड्यांत कुजण्याच्या क्रियेमुळें आढळतो. बाकीचीं सर्व मूलतत्वें रासायनिक संयोगानें संयुक्त असलेलीं आढळतात, स्वतंत्र सांपडत नाहींत.

शरीराचे फिरून निराळ्या दृष्टीनें दोन विभाग करतात. अचेतन व सचेतन. अचेतनांत पाणी, तेजाब, भस्में, क्षार हीं येतात.

अचेतन संयोगी पदार्थ.

पाणीः—उज्जन दोन भाग व प्राणवायु एक भाग यांपासून पाणी बनतें. शरीरांत शेंकडा साठ भाग पाणी आहे. शरीरांत असलेले निरनिराळे द्रव पदार्थ किंवा निरनिराळ्या कला यांचेमध्यें पाणी आहे, आणि पाण्यामुळेंच आपणांस निरनिराळे पदार्थ अन्न ह्मणून पोटांत घालतां येतात. शरीरांतून जाणाऱ्या मलास पाण्यामुळेंच शरीराबाहेर टाकतां येतें. शरीरांतील निरनिराळ्या भागांत पाण्याचें प्रमाण कमीजास्ती असतें. दांतावरील घट्ट व लखलखीत कवचांत पाणी शेंकडा दोहोंपेक्षां जास्त नाहीं, तर लाळेंत शेंकडा ९९.५ पाणी आहे.

तेजाबः—यास अम्ल असेंही ह्मणतात. या जातीचें शरीरांत सांपडणारें द्रव्य म्हणजे उज्जहारिकाम्ल हें होय. हें उज्जन व हर यांच्या संयोगानें बनतें. हें आमाशयांतील पाचक पित्तांत आहे.

दुसरें द्रव्य म्हणजे कर्बद्विप्राणिल अम्ल. हें रक्तांत व लसिकेंत आहे. दुसरीं जीं अम्लें शरीरांत आहेत, तीं स्वतंत्र अशीं आढळत नाहींत. तीं भस्माशीं मिसळून त्या दोहोंच्या संयोगानें क्षार बनतात. असे क्षार शरीरांत पुष्कळ प्रकारचे आहेत.

भस्में—मूत्रवायु हा चुना व हर यांपासून बनतो. यापासून पुढें मूत्रसत्व बनतें व तें मूत्रांतून निघून जातें.

क्षार—शरीरांत सांपडणारे मुख्य क्षार म्हणजे साधें मीठ, पालाश हारील व खटस्फुरित हे होत. साधें मीठ हें एक तऱ्हेचें महत्वाचें अन्न आहे. हें रक्तांत असतें. शरीरांतील निरनिराळे रस, मूत्र व कला यांमध्यें हें आहे. याचे योगानें आंजस अन्नाचें चांगलें शोषण होतें. पालाशहारील हें रक्तांतील कण, स्नायु, दूध, मूत्र, या सर्वांत आहे. शरीरांत जो खनिज घन पदार्थ आहे, त्यांतील तीन चतुर्थांश अंश मुळीं खटस्फुरित आहे. विशेषेंकरून हें हाडांत आहे. शरीरांतील

दुसरें क्षार म्हणजे–सिंधु, पालाश, खट, मग्न, कर्ब, गंधक, स्फुर, हरि, लोह व सिकता–यांच्या संयोगानें निरनिराळे क्षार बनतात व ते शरीरांत सांपडतात.

सचेतन संयोगी पदार्थ.

यांचे दोन प्रकार आहेतः—निर्गुणरहित व निर्गुणयुक्त. पैकीं

निर्गुणरहितः—कर्बोज्जित. यांत साखर, पिष्टसत्व, चरबी, लोणी, तूप वगैरे, व दुसरे साधे पदार्थ येतात.

वरील द्रव्यांत निर्गुण मुळींच नसतो, म्हणून हा वर्ग निराळा काढला आहे. खालील द्रव्यांत या वरील द्रव्यांतील इतर मूलतत्वांबरोबर निर्गुण असतो. म्हणून त्यास निर्गुणयुक्त असें नांव दिलें आहे.

निर्गुणयुक्त—औजसकल्प. जसें–स्नरस, मूत्रसत्व, वगैरे. दुसरे साधे निर्गुणयुक्त पदार्थ व श्वेतकल्क बीजसार.

आतां प्रथम **कर्बोज्जित** द्रव्याबद्दल विचार करूं. हें द्रव्य आपल्या शरीरास दोन तऱ्हेनें मिळतें. हीं द्रव्यें (१) वनस्पतींपासून मिळतात. जसें–पिष्टसत्व, पिठुळपदार्थ, साखर वगैरे. व (२) प्राणिज द्रव्यांतून मिळतात. जसें–दुधांतील साखर. हें द्रव्य कर्ब, उज्जन व प्राणवायु यांचे संयोगापासून बनतें. परंतु यांतील उज्जन व प्राणवायु यांचें प्रमाण पाण्यांतील प्रमाणाप्रमाणें दोहोंस एक असतें व शरीरांतील कर्बोज्जितांत कर्बचें प्रमाण साहा किंवा साहाची कोणतीही एखादी पट असते.

यापैकीं पहिला प्रकार म्हणजे ज्यांत कर्ब ६, उज्जन १२ व प्राणवायु ६ आहे, त्याच्याबद्दल विचार करूं.

या प्रकारांत तीन साखरा आहेत. १ मधुशर्करा, २ फलशर्करा व ३ दधिशर्करा.

१ मधुशर्करा–ही साखर मधांत, द्राक्षांत किंवा पिकलेल्या फळांत सांपडते. ही शरीरांत, रक्तांत, लसिकेंत व शरीरांतील निरनिराळे अवयव, रस, कला यांत व फारच थोड्या प्रमाणांत मूत्रांत सांपडते. जे पिठुळ पदार्थ आपण खातों त्यांचें पचन होतां होतां, शेवटीं त्यांचें या साखरेंत रूपांतर होतें. ही गार पाणी, ऊन पाणी किंवा दारू यांत विरघळते. हिचे स्फटिक पडतात. ही फार गोड नसते. या ज्या निरनिराळ्या साखरा असतात, त्यांच्यामधील फरक ओळखण्याची अशी एक रीत आहे कीं, यांत पाणी घालून यांत किरण पडल्यास ते डावी-

कडे किंवा उजवीकडे परावर्तन पावतात. मधुशर्करेंत किरण उजवीकडे परावर्तन पावतात. मधुमेह होतो तेव्हां रक्तांत व लघ्वींत ही साखर सांपडते.

२ फलशर्करा—ही वरच्याप्रमाणें फळांत व मधांत वरील साखरेबरोबर सांपडते. परंतु वरील साखरेंत व या साखरेंत अंतर येवढेंच कीं, हींतील किरण डाव्या बाजूस परावर्तन पावतात. ही साखर रवेदार नसते. उंसाची साखर खाली असतां बारक्या आंतड्यांत हिचें पृथक्करण होऊन शरीरांत फलशर्करा व मधुशर्करा बनते. ही साखर शरीरांत रक्त, मूत्र व स्नायु यांमध्यें असते. मधुमेह झाला असतां ही साखर खावी असें ह्मणतात. परंतु याबद्दल एकमत नाहीं.

३ दधिशर्करा—दुग्धशर्करेवर खनिज तेजाब घातलें किंवा अशाच प्रकारचा दुसरा पदार्थ घातला असतां त्या दुग्धशर्करेचें अम्लीभवन होऊन ही साखर बनते. या साखरेंतील किरण उजवीकडे परावर्तन पावतात.

कर्बोज्जितापैकीं दुसरा प्रकार म्हणजे ज्यांत कर्बाचें प्रमाण दुप्पट म्हणजे बारा असतें, व या साखरेंत उज्जन २२ व प्राणवायु ११ असतो तो होय. या साखरेंत खनिज तेजाब किंवा बारक्या आंतड्यांतील गुणांनीं यासारखेंच असलेलें द्रव्य मिसळल्यानें ही पाणी जास्त शोषून घेते व मग त्याचें पृथक्करण होऊन पहिल्या जातीची साखर बनते. या प्रकारची साखर म्हणजे उसाची साखर, पिष्टमय पदार्थावर लाळ किंवा क्लोममधील रस यांचा संस्कार होऊन त्यामुळें बनणारी साखर, किंवा दुग्धशर्करा होय. या तिन्ही साखरांत पाणी मिसळल्यानें पहिल्या प्रकारापैकीं मधुशर्करा व फलशर्करा बनतात.

उंसाची साखरः—उंसाची पांढरी स्वच्छ साखर तयार करतांना उंसाच्या रसांत विरलेला चुना घालून तो शिजवितात. पुढें वरलें पाणी घेतात. त्यापासून पिवळी साखर बनते. पुढें पाण्यांत विरवून त्यांत रक्तांतील रक्तद्राव घालतात. थोडें शिजविल्यावर कांहीं वेळ तसेंच ठेवतात. म्हणजे रक्तद्रावाबरोबर घाण खालीं बसते. पुढें प्राणिज अस्थीच्या कोळशांतून गाळतात. म्हणजे पांढरी स्वच्छ साखर बनते.

ही साखर ह्मणजे एक महत्वाचें अन्न आहे. ही वनस्पतींत सांपडते. ही साखर रवेदार असून तींत किरण उजवीकडे परावर्तन पावतात. ही बारक्या आंतड्यांत गेल्यावर हिचें पृथक्करण होऊन तिची मधुशर्करा व फलशर्करा सारखीसारखी बनते.

पिष्टशर्करा:—ही साखर, जे पिठुळ पदार्थ आपण खातों त्यांचा लाळेशीं किंवा क्लोमरसाशीं रासायनिक संयोग होऊन बनते. हींतील किरणें उजवीकडे परावर्तन पावतात. या साखरेचे रवे मोठाले असतात. याची दारू बनते.

दुग्धशर्करा:—ही दुधांत असल्यामुळें दुधास गोडी असते. मूल अंगावर जोंपर्यंत पीत असतें तोंपर्यंत व मूल तुटल्यावरही ही साखर स्त्रियांच्या लघ्वींत सांपडते. ही साखर फारशी गोड नसते, व पाण्यांत दुसऱ्या साखरेप्रमाणें विरघळत नाहीं. हींतील किरण उजवीकडे परावर्तन पावतात. उंसाच्या साखरेप्रमाणें हिचें पृथक्करण होऊन तिजपासून मधुशर्करा व दधिशर्करा बनतात. यापासून दारू सावकाश बनते. आंतड्यांत कुजण्याची क्रिया करणारे जे जंतु आहेत, त्यांमुळें याचें ताक बनतें.

कर्बोज्जिताचा तिसरा प्रकार ह्मणजे मुख्यतः पिष्टसत्व होय. यांतील मूलतत्वांचें प्रमाण पहिल्या साखरेप्रमाणें कर्ब ६, उज्जन १२ व प्राणवायु ६ असें आहे. उंसाच्या साखरेप्रमाणें हा पदार्थ पुष्कळ वनस्पतींत सांपडतो. खाद्य पदार्थांत हें महत्वाचें आहे. हा पदार्थ जोंधळा, बाजरी, गहु, तांदुळ वगैरे एकदल धान्यांत सांपडतो. या धान्यांत या सत्वाचे कण असतात. तसेंच हे मुळ्या, बीं, धान्यें, बटाटे, रताळीं, मऊ अशीं झाडें यांत आहे. आरारूट व तांदुळ यांत याचें प्रमाण जास्त आहे. धान्य दळून त्याचें पीठ फडक्यांत घेऊन पाणी घालून गाळल्यावर खालीं भांड्यांत पाण्याबरोबर हें फडक्यांतून जातें. पुढे पाणी शांत झाल्यावर हा पदार्थ भांड्यांत तळाशीं बसतो. पुढें वरील स्वच्छ पाणी ओतून टाकल्यावर खालीं पांढरें स्वच्छ पीठ राहतें. तें हें पिष्टसत्व होय. हें थंड पाण्यांत विरघळत नाहीं. ऊन पाण्यांत कांहीं विरतें व कांहीं कण रुंद होतात; व याची कणेरी बनते. थंड पाण्यांत हें पीठ कालवून यांत अद घातल्यास त्यास काळसर निळा रंग येतो. हें पिष्टसत्व पोटांत गेल्यावर पुढें विरघळून याचा द्रव बनतो. पुढें याचें सांद्रक व सांद्रकाची पिष्टशर्करा किंवा मधुशर्करा बनते. या पिठांत खनिज तेजाब घालून तें तापविलें असतां त्याची त्यायोगें मधुशर्करा बनते.

सांद्रक—वरील द्रव्य पिष्टसत्व पाण्यांत विरघळून त्यास थोडा खळीप्रमाणें चिकटपणा आला म्हणजे सांद्रक बनतें. ह्मणजे यांत पिष्टसत्वाचे गुण नसतात,

व साखरेचेही नसतात. याचे पुष्कळ प्रकार आहेत. त्यांत दोन मुख्य आहेत. एकास अदामुळें तांबडा रंग येतो व दुसऱ्यास येत नाहीं. ही पूड पांढरीच असते. हें पाण्यांत लवकर विरघळतें. पण यास गोडी नसते. हें दारूंत विरघळत नाहीं. याच्यांतील किरणें उजवीकडे परावर्तन पावतात. याच्यापासून द्राक्षशर्करा बनेते. हें चिकट असतें. याची दारू बनत नाहीं. ही साखर नसल्यामुळें यास साखरेची परीक्षा लागत नाहीं.

प्राणिज पिष्टसत्व—आपण जें पिष्टसत्व खातों, तें तसेंच उपयोगांत येत नाहीं. त्याचेवर कांहीं संस्कार व्हावे लागतात. तसे संस्कार झाल्यावर मग हें पिष्टसत्व यकृतांत सांठविलें जातें. यास प्राणिज पिष्टसत्व असें ह्मणतात. हें स्नायूंत व थोड्या प्रमाणांत रक्तांतील श्वेतकणांत व गर्भांतील अर्भकांतही सांपडतें.

ही एक निरनिराळ्या आकाराच्या पांढऱ्या कणांची पूड असते. यास चव नसते. हें पाण्यांत विरघळतें, पण कडक दारूंत विरघळत नाहीं. हें पाण्यांत कोळल्यावर यास दुधासारखा रंग येतो. पण सांद्रकाला पाण्यासारखा रंग येतो. यांत अद घातल्यास यास तांबडा रंग येतो. यांतील किरणें उजवीकडे परावर्तन पावतात. यास ट्रोमरटेस्टनें निळा रंग येतो. ही टेस्ट पुढें परिशिष्ट एक यांत दिली आहे. यांत गंधकाचें तेजाब घातल्यास त्याची मधुशर्करा बनते. यांत अद घालून आलेला तांबडा रंग तापविल्यानें जातो व निवाल्यावर फिरून येतो.

स्नायूंमध्यें एक शर्करा सांपडते. हिला स्नायुशर्करा असें ह्मणतात. अशा प्रकारची साखर वनस्पतींचें मूळ व पान यांत सांपडते. हिच्यांतील मूलद्रव्याचें प्रमाण पहिल्या प्रकारच्या साखरेप्रमाणें कर्ब ६, उज्जन १२, व प्राणवायु ६ असें आहे. परंतु या साखरेंत साध्या साखरेचे गुणधर्म नाहींत. इजपासूनच स्नायूंमध्यें एका प्रकारच्या जंतूंमुळे स्नायुअम्ल बनतें.

धान्यावरील कोंडा—यांतील मूलतत्वाचें प्रमाण कर्ब १२, उज्जन २० व प्राणवायु १० असें आहे. हें झाडांमध्यें व सजीव परमाणूंच्या कवचांत तंतुमय असतें. निरनिराळ्या धान्यांमध्यें वरील बाजूस आंतील पिष्टद्रव्याच्या रक्षणासाठीं हें तंतुमय असतें. याचें स्पष्ट रूप म्हणजे ताग, कापूस, कापसाची लोकर हें होय. या कापसास कॉस्टिक सोडा लावला असतां यास मऊपणा येतो व याचा रेशमाऐवजीं उपयोग करतात. हा कापूस कडक गंधकाम्ल व निर्गुणाम्ल यांत

भिजवून लवकर पेटणारा, तोफेच्या वगैरे कामास उपयोगी असा करतात. कालच्या लढाईंत अशा रीतीनें तयार झालेला कापूस किती जळून गेला असेल!

पोटांतील पाचक रसाचा याच्यावर कांहींच परिणाम होत नाहीं. म्हणून धान्य शिजवून खावें लागतें. कारण धान्यावर याचे थर असतात. शिजविल्यानें हें मऊ होतें, व याच्या आंत असलेले पिठुळ पदार्थ पोषणास उपयोगी होतात. यावर गंधकाम्ल घातलें असतां हा त्यांत विरतो व तापविल्यावर यापासून फार उशीरानें द्राक्षशर्करा बनते.

चरबी.

ही शरीरांत पुष्कळ आहे ती अंतस्त्वचेंत, मेदोधरा कलेंत, मज्जेंत, शरीरांतील निरनिराळ्या भागांत व दुधांत आढळते. ही पाण्यांत विरघळत नाहीं. क्षारपाणी, पातळ तेजाब, तीक्ष्ण क्षार यांत विरघळत नाहीं; परंतु दारू, क्लोरोफार्म यांत विरघळते. ही पातळ होण्यास जितकी उष्णता लागते, त्यापेक्षां शरीराचें उष्णतामान जास्त असलेमुळें ही जिवंतपणीं पातळच आढळते. मनुष्य मेल्यावर ही घट्ट होते. शरीरांत आढळणाऱ्या वसेचे मुख्य प्रकार म्हणजे प्राणिज वसा, पामेल, ओलेल हे होत. आपण जर स्निग्ध पदार्थ खाल्ले तर ते तसेच पचत नाहींत. इचें पृथक्करण व्हावें लागतें. हें आमाशयांतील पाचक पित्तानें कांहीं होतें व यकृतांतील सक्षार पित्त, आंतड्यांतील रस व क्लोम मधील रस यांनीं हें पूर्ण होऊन इचीं वसाजन्य मधुरद्रव्य व वसाम्ल अशीं दोन पातळ रूपें बनतात. येथील क्षारकल्पामुळें इचें क्षीरीभवन होतें. मग ही पाण्यांत विरघळते. मग हिचें शोषण होतें. तेथें फिरून हिची प्राणिज वसा बनते व ती वक्षनलिकेमधून हृदयाकडे जाते. आतां चरबीच्या प्रकारांचे वर्णन करूं.

संयुक्त वसा—ही संयोगी वसा आहे. इच्या पृथक्करणानें वसाजन्य मधुरद्रव, स्टरिक अम्ल, स्फुरिकाम्ल, क्षारकल्प व कोलीन इतके पदार्थ निघतात. ही वसा मेंदूंत, पृष्ठवंरज्जूंत, रक्तांतील कणांत, अंड्यांत, शरीरांत उत्पन्न होणाऱ्या निरनिराळ्या रसांत व विशेषेंकरून जीवनरसामध्यें सांपडते.

प्राणिज वसा--ही गोमांसांत, वमांवद्यांत असते. ही फारच कठीण आहे. ही लवकर वितळत नाहीं. १४० अंश उष्णतेवर ही वितळते, हिचे पांढरे लकलकीत तुकडे असतात.

पामेल—हें पाम झाडाच्या बीपासून निघतें. याचे लांबोडे सुयांसारखे कण असतात. अशा प्रकारची वसा शरीरांत सांपडते.

ओलेल—हें ओलिव्ह बीच्या तेलासारखें असतें. हें नेहमीं पातळ असतें.

वसाजन्य मधुरद्रव—हा वसेच्या पृथक्करणापासून उत्पन्न होतो. यास थोडी गोडी असते. हा पाण्यांत विरघळतो. दारूंतही विरघळतो. याच्यांत पुष्कळ धातूचीं भस्में विरघळतात. हा तापविल्यावर याचें पृथक्करण होतें.

दुसरीं साधीं निर्गुणरहित द्रव्यें.

दुग्धाम्ल—हें दूध आंबतें तेव्हां तयार होतें. हें पोटांत तयार होतें. स्नायुअम्ल हें स्नायूंत तयार होतें. याचेही असेच घटक आहेत. परंतु याच्यांत विरघळण्याचा धर्म जास्त आहे. जस्ताच्या व चुन्याच्या क्षारानें याचे पैलूदार खडे बनतात.

कोलेस्टरीन—हा एक दारूचा प्रकार आहे. एवढाच दारूचा अंश शरीरांत सांपडतो. हें द्रव्य थोडया प्रमाणांत रक्त, पित्त व मज्जातंतु यांत आहे. हें पाण्यांत किंवा थंड दारूंत विरघळत नाहीं; परंतु इंधक, क्लोरोफार्म व उकळणारी दारू यांत विरघळतें. याचे पांढरे स्फटिक असतात. पित्ताशयांतील खडे दारूंत उकळून हें द्रव्य तयार करतात.

मांसोत्पादक द्रव्यें.

हीं द्रव्यें शरीरांतील द्रव व घन पदार्थांत आहेत. हें द्रव्य जीवितास आवश्यक आहे. जिवंत प्राण्यांत हें असलें पाहिजे, व निर्जीव प्राण्यांत हें नसलें पाहिजे. यांत नुसतें निर्गुण द्रव्य नसतें. यांत कर्ब वगैरे दुसरीं मूलतत्त्वेंही आहेत. परंतु मागें वर्णन केलेल्या द्रव्यांत मुळींच निर्गुण नाहीं. हें द्रव्य आपल्या शरीरास, मांसाहारी लोकांस मांसापासून व वनस्पत्याहारी लोकांस वनस्पतीपासून मिळतें; वनस्पतींस याची घटक असलेलीं मूलद्रव्यें जमीनीपासून व वातावरणापासून मिळतात. याचे कण फार जड असतात. याची एक परीक्षा आहे. या प्रकारचीं जीं जीं द्रव्यें आपण खातों, त्यांमध्यें व शरीरांतील मांसोत्पादक द्रव्यांमध्यें अंतर आहे. या अन्नाचें पचन होतांना हें द्रव्य पाणी शोषून घेऊन त्याचें पृथक्करण करतें. पुढें त्यापासून औजस अम्लें बनतात. व पुढें हें द्रव्य पूर्णपणें विरघळून याचा द्रव होतो. यास मांसघटक द्रव असें म्हणतात. पुढें

याचें शरीरांत शोषण होतें. पुढें हें फिरून अद्रावी बनून त्यापासून शरीराचे निरनिराळे मांसमय भाग बनतात. पुढें शरीराचे हे भाग निरुपयोगी झाल्यावर याचें पृथक्करण होऊन त्यापासून कर्बद्विप्राणिल वायु, पाणी, गंधकाम्ल व मूत्रसत्व क्रीटीनाईन बनून हे पदार्थ मूत्रद्वारें किंवा मलद्वारें शरीराबाहेर टाकले जातात. याचे पुष्कळ प्रकार आहेत.

याचें सर्वसाधारण रासायनिक पृथक्करणः—

प्राणवायु २१; उज्जन ७.५; कर्ब ५४; निर्गुण १६; व गंधक १

हीं मांसोत्पादक द्रव्यें दारूंत किंवा इंधकमध्यें विरघळत नाहींत. यांतील कांहीं पाण्यांत विरघळतात. जसें—मांसघटक द्रव्य, व श्वेतकल्क. दुसऱ्या प्रकारचीं गाठाळलेलीं मांसोत्पादक द्रव्यें पाण्यांत विरघळत नाहींत. परंतु हीं सर्व प्रकारचीं मांसोत्पादक द्रव्यें आमाशयांतील पाचक जाठररसांत, क्लोममधील रसांत, तसेंच कडक तेजाबांत, कडक व तीक्ष्ण क्षारांत विरतात व त्यांचें पृथक्करण होतें. बहुतेक मांसोत्पादक द्रव्यें ऊन केल्यावर त्यांचा घट्ट गोळा होतो. मांसघटक द्रव्याशिवाय, बाकी सर्व प्रकारचीं द्रव्यें चिकट डिंकासारखीं आहेत. तरीपण त्यांचें शरीरांत शोषण होत नाहीं. यापैकीं कांहीं द्रव्यांचे स्फटिक पडतात. यांचे आठ प्रकार आहेत ते असे—

१ श्वेतकल्क	५ गोठलेलें औजस द्रव्य
२ अम्लयुक्त किंवा क्षारयुक्त श्वेतकल्क	६ औजस सूक्ष्मभाव
३ बीजसार	७ मांसघटक द्रव्य
४ जीवनशक्ति-औजसद्रव्य	८ हिस्टोन

आतां या प्रत्येकाचें वर्णन करूं.

१ श्वेतकल्क—हा पाण्यांत विरघळतो. दारूंत व इंधक यांमध्यें विरघळत नाहीं. १६३ अंश उष्णतेवर याची गठळी बनते. कमी उष्णतेमुळें हा वाळविल्यास याचा बेचव असा पिवळया रंगाचा गोळा बनतो. यांत निर्गुणाम्ल घालून उकळल्यास यांत असलेल्या घन पदार्थांचा सांका खालीं बसतो.

याचे तीन प्रकार आहेत. १ रक्तद्रावांतील श्वेतकल्क, २ दुधांतील श्वेतकल्क व ३ अंड्यांतील श्वेतकल्क. कोंबडीचें अंडें फोडल्यावर जो पांढरा बलक निघतो, तो श्वेतकल्क होय. हा पुष्कळांनीं पाहिला असेल. यावरून श्वेतकल्काची

कल्पना येईल. दुधांतील श्वेतकल्क म्हणजे दूध तापविलें असतां ज्याची साय बनते, तो दुधांतील पदार्थ.

रक्तद्रावांतील श्वेतकल्क दुधांतील श्वेतकल्काप्रमाणें आहे. रक्तद्रावांतील श्वेत-कल्क त्वचेंत टोंचून घातला तर तो पचन होऊन जातो. त्यामुळें तो मूत्रांत आढळत नाहीं. परंतु दुसऱ्या प्रकारचे श्वेतकल्क शरीरांत टोंचून घातल्यास ते पचन न झाल्यामुळें मूत्रांतून बाहेर येतात.

२ क्षारयुक्त व अम्लयुक्त श्वेतकल्कः-म्हणजे तीव्र क्षार किंवा एखादें तेजाब यांनीं युक्त श्वेतकल्क होय. विरलेल्या श्वेतकल्कामध्यें पातळ पालाशक्षार घातला व हें मिश्रण आस्ते आस्ते ऊन केलें तर त्याच्या गुणामध्यें फरक पडतो. हें मिश्रण उकळलें असतां यांतील घनपदार्थाचा सांका खालीं बसत नाहीं. परंतु एखादें तेजाब घातलें कीं, यांतील क्षारधर्म नाहींसा होतो, तेव्हां सांका खालीं बसतो. तेजाब जास्त घातल्यास तो श्वेतकल्क यांत विरतो. यांत स्फुरितक्षार घातला असतांना, यांत तेजाब घालून यांतील क्षारधर्म काढला तरी याचा सांका खालीं बसत नाहीं.

अम्लयुक्त श्वेतकल्क म्हणजे श्वेतकल्क पातळ करून त्यांत उज्जहारिकाम्ल किंवा दुसरें एखादें अम्ल घातल्यास त्याच्या मूळ धर्मांत फरक पडतो. हें मिश्रण ऊन केल्यावर यांतील श्वेतकल्काचा गठळी बनण्याचा धर्म जातो. यांत क्षार घालून यांतील अम्लधर्म नाहींसे केल्यावर याचा सांका खलीं बसतो. यांत तीव्रक्षार जास्त प्रमाणांत घातल्यास त्यांत फिरून श्वेतकल्क विरतो. यांत स्फुरित क्षार घातल्यासही याचा सांका बसतो. एखादा स्नायूचा तुकडा पातळ उज्जहारिकाम्लांत विरल्यावर सिंटोनाईन नांवाचें द्रव्य बनतें. हं अम्लामध्यें विरलेल्या श्वेतकल्कासारखेंच जवळजवळ असतें.

३ बीजसार—हें द्रव्य पाण्यांत विरत नाहीं. कडक क्षारांत विरत नाहीं. परंतु सक्षार पाण्यांत विरतें. हें ऊन केल्यास श्वेतकल्काप्रमाणें याचा सांका खालीं बसतो. शरीरांत या जातीचे चार पदार्थ आहेत. तेः—

(१) सितांधः—हें डोळ्यांतील स्फटिकरूप रसांत आहे. याचे गुणधर्म खालच्या द्रव्याप्रमाणें आहेत.

(२) रक्तद्रावांतील बीजसारः-हा रक्तांत व रक्तद्रावांत आहे; व थोड्या

प्रमाणांत कलांमध्येंही आहे. हें दुसऱ्या द्रवाशीं मिसळल्यास त्यामध्यें तांतव उत्पन्न होतो. जसें—वृषणांस विकार झाल्यामुळें यांत पाणी सांचतें तें. या विकारांत या पाण्यांत रक्तरंजक द्रव्य असतें.

(३) रक्तरंजक द्रव्य–हें द्रव्य रक्तांत, हृदयावरील आवरणामध्यें, रसत्वचे-मध्यें व फुप्फुसावरील आवरणामधील रसांत आहे. तसेंच वृषणांतील पाण्यांत आहे. हें द्रव्य वरील द्रव्याप्रमाणें आहे. परंतु यांत कर्बद्विप्राणिल घातल्यास यांतील तंतु कमी होतात व हें जास्त चिकट होतें.

(४) स्नायुगोलजनक–हें द्रव्य स्नायूंत आहे. हें वरील रक्तरंजक द्रव्या-प्रमाणें द्रावी नाहीं. स्नायुगोल व रक्तांतील तांतव हेही यांपैकींच आहेत.

४ जीवनशक्ति औजसद्रव्य--हें द्रव्य सजीव परमाणूंच्या जीवनशक्तींत व जीवनरसांतही आहे. यांत औजस द्रव्याचा न्युक्लीक अम्लाशीं संयोग असतो. या अम्लांत स्फुर आहे. जीवनशक्तींतील मूलद्रव्यास जीवनशक्ति-मूलद्रव्य म्हण-तात. जीवनशक्तींत न्युक्लीक-अम्ल व औजसद्रव्य असतें. यांत स्फुर १०।११ भाग असतो. जीवनरसांत न्युक्लीक अम्ल व पुष्कळ औजस द्रव्य असतें. त्यांत स्फुर एक भाग असतो. यांत लोहही सांपडतो. न्युक्लीक अम्लाचें पृथक्करण होऊन त्यापासून स्फुरिक अम्ल, कर्बोजित, प्युरीन-भस्म व पीरिमीडीन भस्म हीं निघतात. प्युरीनपासून पुढें मूत्राम्ल बनून तें मूत्रांतून जातें. हें जीवनशक्ति औजसद्रव्य स्नायूंतील स्नायुगोलाप्रमाणें आहे; हें आमाशयांतील पाचक पित्तांत पचन होतें.

५ गोठलेलें औजस द्रव्य--श्वेतकल्क व बीजसार यांस १६३ अंश उष्णता लावल्यास त्याच्या ज्या गठळ्या बनतात, त्यांस हें नांव आहे. या स्थितींत हीं द्रव्यें पाण्यांत किंवा सक्षार पाण्यांतही विरत नाहींत. परंतु कडक अम्लांत व तीव्र क्षारांत विरतात. हीं द्रव्यें आमाशयांतील व क्लोममधील पाचक रसांत विरतात व मग त्यापासून मांसघटक द्रव्य बनतें.

दुसरीं औजस द्रव्यें आंबल्यामुळें गोठतात. जसें–तांतव, स्नायुगोल, दुधां-तील औजसद्रव्य.

६ औजससूक्ष्मभाव—निरनिराळ्या औजस द्रव्यांमध्यें तेजाब घालून त्यांत पाचक-सत्व व औजस पाचक घातलें असतां औजस द्रव्यांचें पृथक्करण

होतें व त्यापासून औजससूक्ष्मभाव बनतात. पुढें याचें मांसघटक द्रव्य बनतें. याचे तीन प्रकार आहेत. यांतील कांहीं द्रव्यें फार विषारी आहेत. सापाचें विष या जातीचें आहे.

७ मांसघटक द्रव्य--हें द्रव्य पाण्यांत विरतें. याचें शरीरांत लवकर शोषण होतें. उकळल्यावर याचा सांका बसत नाहीं. तसेंच तेजावानें किंवा ज्यामुळें दुसऱ्या औजस द्रव्याचा सांका बसतो त्यायोगानेंही याचा सांका बसत नाहीं. अदनें मात्र बसतो.

८ हिस्टोन--रक्तांतील रक्तरंजक द्रव्यांत ग्लोबीन म्हणून एक द्रव्य आहे. तें याचें उदाहरण होय. याचे पृथक्करणामुळें औजस अम्लें बनतात.

याशिवाय शरीरांतील निरनिराळ्या कलांमध्यें श्वेतकल्काप्रमाणें द्रव्यें आहेत. पण हीं द्रव्यें न विरणारीं आहेत व त्यांच्या गुणांतही अंतर आहे. त्यांचीं नांवें:-

१ कफ, २ स्थिरतत्व, ३ स्थिरतत्वबीज, ४ कूर्चाबीज, ५ वैतसद्रव्य, ६ जीवनशक्तिसत्व, ७ कर्तिन, ८ मज्जाकर्तिन, ९ स्फुरौजसद्रव्य व १० संयुक्त औजसद्रव्य. यास औजस कल्प असें म्हणतात.

आतां या प्रत्येकाचें थोडक्यांत वर्णन करूं.

(१) कफ-हें एक चिकट चकचकित द्रव्य असून श्वासाच्या व अन्नपचनाच्या प्रदेशांतील कफोत्पादक पिंडापासून हें उत्पन्न होतें. लाळ, पित्त, जाठर रस, मूत्र व शरीरांत उत्पन्न होणारे दुसरे रस यांचेमध्यें हें असतें. हें संधानक कलेंत व त्यांचेपासून निघणाऱ्या प्रतानांत आहे. हें उकळल्यावर गोठत नाहीं. हें चुन्याच्या निवळीसारख्या क्षारांत विरघळतें. हें संयुक्त औजसद्रव्य आहे. यांत कर्बोजित असल्यामुळें यास कर्बोजित औजसद्रव्य असें म्हणतात.

(२) स्थिरतत्व—श्वेततंतुसंधानक कलेमध्यें हें द्रव्य असतें, तसेंच अस्थि, प्रतान यांमध्येंही हें आहे.

(३) स्थिरतत्वबीज—वरील स्थिरतत्व उकळल्यावर त्यापासून हें निघतें. हें पोटांत गेल्यावर याचें मांसघटक द्रव्य बनून पचन होतें. तरी पण याचा अन्नासारखा उपयोग होत नाहीं. नुसतें हेंच द्रव्य खाणारे प्राणी लवकर कृश होतात. याची पूड रंगरहित चकचकित असते. ही पूड थंड पाण्यांत फुगते, व ऊन पाण्यांत विरते. हें मिश्रण निवाल्यावर चिकट असें सरसासारखें बनून

त्याची गुठळी बनते.

(४) **कूर्चाबीज**—कूर्चा पाण्यांत उकळल्यावर हें निघतें. हें निवाल्यावर सरसाप्रमाणें चिकट बनतें.

(५) **वैतस द्रव्य**—संधानक कलेंतील पीततंतूंमध्यें हें द्रव्य असतें. हें न विरणारें आहे. हें द्रव्य कढत पाण्यांत विरत नाहीं. स्नायुपेशी याच जातीची आहे.

(६) **जीवनशक्तिसत्व**-हें सजीव परमाणूंच्या जीवनशक्तींतील मुख्य द्रव्य आहे. हें द्रव्य कफाप्रमाणें आहे, परंतु यांत स्फुर जास्त आहे.

(७) **कर्तिन**—हें उत्त्वचेच्या वरच्या थरांत, विशेषेंकरून केस, नखें यांत आणि जनावरांचे खूर व शिंगें यांत आहे. हें फारच अद्रावी आहे. यांत गंधकाचें प्रमाण जास्त आहे.

(८) **मज्जाकर्तिन**—वरील प्रकारचें द्रव्य मज्जातंतूंच्या थरांत व मज्जाधरा कलेंत आहे. म्हणून गर्भामध्यें केस, नखें वगैरे व मज्जातंतु हे एकाच बहिःपटापासून बनले आहेत.

(९) **स्फुरौजस द्रव्य**—हें अंड्यांतील पिवळ्या भागांत असतें. तसेंच दुधांतील औजस द्रव्य केसीन हेंही या जातीचेंच होय. यांतील औजस-कणांत स्फुर असतो. परंतु यांतील स्फुर जीवनशक्तिऔजसद्रव्याप्रमाणें निराळा नसतो. या द्रव्याचे योगानें गर्भाची व लहान मुलाची चांगली वाढ होते.

(१०) **संयुक्त औजसद्रव्य**—यांमध्यें औजस द्रव्य दुसऱ्या कोणत्याही द्रव्याशीं संयुक्त असतें. जसें:-वरील कफामध्यें औजसद्रव्याबरोबर कर्बोज्जित असतें हें वर सांगितलें आहे. तसेंच, रक्तरंजक-द्रव्यामध्यें लोहयुक्त औजसद्रव्य असतें. शिवाय कफाप्रमाणें एक द्रव्य संधानक कलेंतील मूलद्रव्यांत, अंड्यांतील श्वेतकल्कांत, कोणत्याही सुजेंतील रसांत व अंडाशयांतील पाण्यांत आहे. हें कफाहून थोडें निराळें आहे. यास पोषक कफ असें म्हणतात. यांतील तिसरा प्रकार म्हणजे जीवनशक्ति औजसद्रव्य. यांत औजसद्रव्याबरोबर न्युक्लीक अम्ल असतें. त्याचें वर्णन मागें केलेंच आहे.

निर्गुणप्रधान शुद्ध साधीं द्रव्यें.

या प्रकारचीं द्रव्यें सर्व शरीरांत पुष्कळ आहेत. औजस अन्नाचे पचनाचे वेळीं पृथक्करण होऊन त्यानंतर हीं द्रव्यें बनतात. याचे शरीरांत शोषण होतें. हें

स्फटिकाकार असतात. त्यांचीं नांवें:—

१ मूत्रसत्व	११ सेरीब्रीन
२ मूत्राम्ल	१२ ल्युसीन
३ एक्सन्थीन	१३ टिरोसीन
४ हैपोएक्सन्थीन	१४ कोलेस्टरीन
५ हिपॅरिकअम्ल	१५ नीळ
६ क्रीटीन	१६ लिपोईड्स
७ क्रीटीनाईन	१७ गॅलॅक्टोसाईड्स्
८ दुग्धाम्ल	१८ केफॅलिन
९ संयुक्त वसा	१९ स्फिंगोमिलीन
१० न्युरीन	२० जेकोरीन

१ मूत्रसत्व—याबद्दल मागें मूत्राचे वेळीं बरीच माहिती दिली आहे. जास्त माहिती येथें देत आहें. मूत्रसत्वांत कर्ब १, उज्जन ४, नत्र २, व प्राणवायु १ भाग आहे. हें द्रव्य रक्तांत लसिकेंत व यकृतांत थोड्या प्रमाणांत सांपडतें. मांसाहारी प्राण्याच्या किंवा मनुष्याच्या मूत्रांतील घन पदार्थांतील मुख्य घटक हें आहे. मनुष्यास ब्राईटसरोग झाला म्हणजे मनुष्याच्या शरीरांतील निरनिराळ्या द्रव पदार्थांत हें द्रव्य फार आढळतें.

याचे गुणधर्मः—-पाण्यांत याचे स्फटिक लांब, बारीक, रंगरहित व सुयांप्रमाणें बनतात. आस्ते आस्ते स्फटिक बनले तर ते चौकोनी बनतात. पण यांचीं टोकें निमुळतीं असतात. यांस थोडी खारट चव असते. हे दारूंत व पाण्यांत विरघळतात. पण इंधकामध्यें विरघळत नाहींत.

२ मूत्रक्षारः—यांत क. ५ उ. ४ न. ४ व प्रा. ३ आहे. हें मनुष्याच्या मूत्रांत फार नसतें. साप व पक्षी यांच्या मूत्रांत फार असतें. हें प्लीहा व यकृत यांत सांपडतें. याचे मुतखडे बनतात. हें रक्तांत सांपडतें, तेव्हां संधिवात होतो. मनुष्याच्या मूत्रांत उज्जह रिकाम्ल घालून तें तसेंच चोवीस तास ठेवावें. म्हणजे अशुद्ध मूत्रक्षाराचे तांबूस स्फटिक खालीं बसतात.

गुणधर्मः—-याची पांढरी स्फटिकाकार पूड असते. ही पूड थंड पाण्यांत, दारूंत किंवा इंधकांत विरत नाहीं; तीव्र क्षारांत विरते. याच्या स्फटिकांचा

त्याची गुठळी बनते.

(४) **कूर्चाबीज**—कूर्चा पाण्यांत उकळल्यावर हें निघतें. हें निवाल्यावर सरसाप्रमाणें चिकट बनतें.

(५) **वैतस द्रव्य**—संधानक कलेंतील पीततंतूंमध्यें हें द्रव्य असतें. हें न विरणारें आहे. हें द्रव्य कढत पाण्यांत विरत नाहीं. स्नायुवेशी याच जातीची आहे.

(६) **जीवनशक्तिसत्व**-हें सजीव परमाणूंच्या जीवनशक्तींतील मुख्य द्रव्य आहे. हें द्रव्य कफाप्रमाणें आहे, परंतु यांत स्फुर जास्त आहे.

(७) **कर्तिन**—हें उत्त्वचेच्या वरच्या थरांत, विशेषेंकरून केस, नखें यांत आणि जनावरांचे खूर व शिंगें यांत आहे. हें फारच अद्रावी आहे. यांत गंधकाचें प्रमाण जास्त आहे.

(८) **मज्जाकर्तिन**—वरील प्रकारचें द्रव्य मज्जातंतूंच्या थरांत व मज्जाधरा कलेंत आहे. ह्मणून गर्भामध्यें केस, नखें वगैरे व मज्जातंतु हे एकाच बहिःपटापासून बनले आहेत.

(९) **स्फुरौजस द्रव्य**—हें अंड्यांतील पिवळ्या भागांत असतें. तसेंच दुधांतील औजस द्रव्य केसीन हेंही या जातीचेंच होय. यांतील औजस-कणांत स्फुर असतो. परंतु यांतील स्फुर जीवनशक्तिऔजसद्रव्याप्रमाणें निराळा नसतो. या द्रव्याचे योगानें गर्भाची व लहान मुलाची चांगली वाढ होते.

(१०) **संयुक्त औजसद्रव्य**—यांमध्यें औजस द्रव्य दुसऱ्या कोणत्याही द्रव्याशीं संयुक्त असतें. जसें:-वरील कफामध्यें औजसद्रव्याबरोबर कर्बोज्जित असतें हें वर सांगितलें आहे. तसेंच, रक्तरंजक-द्रव्यामध्यें लोहयुक्त औजसद्रव्य असतें. शिवाय कफाप्रमाणें एक द्रव्य संधानक कलेंतील मूलद्रव्यांत, अंड्यांतील श्वेतकल्कांत, कोणत्याही सुजेंतील रसांत व अंडाशयांतील पाण्यांत आहे. हें कफाहून थोडें निराळें आहे. यास पोषक कफ असें म्हणतात. यांतील तिसरा प्रकार ह्मणजे जीवनशक्ति औजसद्रव्य. यांत औजसद्रव्याबरोबर न्युक्लीक अम्ल असतें. त्याचें वर्णन मागें केलेंच आहे.

निर्गुणप्रधान शुद्ध साधीं द्रव्यें.

या प्रकारचीं द्रव्यें सर्व शरीरांत पुष्कळ आहेत. औजस अन्नाचे पचनाचे वेळीं पृथक्करण होऊन त्यानंतर हीं द्रव्यें बनतात. याचे शरीरांत पोषण होतें. हें

स्फटिकाकार असतात. त्याचीं नांवें:—

१ मूत्रसत्व	११ सेरीब्रीन
२ मूत्राम्ल	१२ ल्युसीन
३ एक्सन्थीन	१३ टिरोसीन
४ हैपोएक्सन्थीन	१४ कोलेस्टरीन
५ हिपॅरिकअम्ल	१५ नीळ
६ क्रीटीन	१६ लिपोईड्स
७ क्रीटीनाईन	१७ गॅलॅक्टोसाईड्स्
८ दुग्धाम्ल	१८ केफॅलिन
९ संयुक्त वसा	१९ स्फिंगोमिलीन
१० न्युरीन	२० जेकोरीन

१ मूत्रसत्व—याबद्दल मागें मूत्राचे वेळीं बरीच माहिती दिली आहे. जास्त माहिती येथें देत आहें. मूत्रसत्वात कर्ब १, उज्जन ४, नत्र २, व प्राणवायु १ भाग आहे. हें द्रव्य रक्तांत लसिकेंत व यकृतात थोड्या प्रमाणात सापडतें. मांसाहारी प्राण्याच्या किंवा मनुष्याच्या मूत्रांतील घन पदार्थांतील मुख्य घटक हें आहे. मनुष्यास **ब्राईटस**रोग झाला म्हणजे मनुष्याच्या शरीरांतील निरनिराळ्या द्रव पदार्थांत हें द्रव्य फार आढळतें.

याचे गुणधर्मः—पाण्यांत याचे स्फटिक लांब, बारीक, रंगरहित व सुयांप्रमाणें बनतात. आस्ते आस्ते स्फटिक बनले तर ते चौकोनी बनतात. पण यांचीं टोकें निमुळतीं असतात. यास थोडी खारट चव असते. हे दारूंत व पाण्यांत विरघळतात. पण इंधकामध्यें विरघळत नाहींत.

२ मूत्रक्षारः—यांत क. ५ उ. ४ न. ४ व प्रा. ३ आहे. हें मनुष्याच्या मूत्रांत फार नसतें. साप व पक्षी यांच्या मूत्रांत फार असतें. हें प्लीहा व यकृत यांत सांपडतें. याचे मुतखडे बनतात. हें रक्तांत सांपडतें, तेव्हां संधिवात होतो. मनुष्याच्या मूत्रांत उज्जहरिकाम्ल घालून तें तसेंच चोवीस तास ठेवावें. म्हणजे अशुद्ध मूत्रक्षाराचे तांबूस स्फटिक खालीं बसतात.

गुणधर्मः—याची पांढरी स्फटिकाकार पूड असते. ही पूड थंड पाण्यांत, दारूंत किंवा इंधकांत विरत नाहीं; तीव्र क्षारांत विरते. याच्या स्फटिकांचा

आकार निरनिराळा असतो. हें द्विभस्मिक आहे. याचा भस्माशीं संयोग होऊन यापासून द्रावी क्षार बनतात.

३ **एक्सन्थीन**--(क ५ उ ४ न ४ प्रा. २) हें थोड्या प्रमाणांत मूत्रांत, प्लीहेंत व स्नायूंत असतें. हें पाण्यांत विरत नाहीं. परंतु नत्राम्लांत व उज्ज-हारिकाम्लांत विरतें. कांहीं मूतखड्यांत हें सांपडतें.

४ **हैपोएक्सन्थीन** (क ५ उ ४ न ४ प्रा १) हें प्लीहेच्या व स्नायूच्या कलेंत सांपडतें. पांडुरोग झाला असतां हें लघ्वीत सांपडतें. याच्यावर प्राणवा-यूचें कार्य घडल्यावर याचें एक्सन्थीन बनतें.

५ **हिपरिकाम्ल** (क ९ उ ९ न १ प्रा ३) याचें वर्णन मूत्राचे वेळीं केलें आहे. हें वनस्पत्याहारी प्राण्यांच्या मूत्रांत सांपडतें. त्यांच्या शरीरांतून नत्र मुख्यत्वेंकरून याच रूपानें मूत्रांतून जातो. लोहाच्या क्षारानें याचा सांका खालीं बसतो. याचे स्फटिक सुयांसारखे बारीक व लांब असतात.

६ **क्रीटीन** (क ४ उ ९ न ३ प्रा २) याचें वर्णन मूत्राचे वेळीं केलें आहे. हें स्नायूंत असतें. याचे रंगरहित चौकोनी स्फटिक असून ते ऊन पाण्यांत विरतात; थंड पाण्यांत थोडे विरतात. याचे ठिकाणीं तेंजाबचे व क्षाराचे धर्म नाहींत.

७ **क्रीटीनाईन** (क ४ उ ७ न ३ प्रा १) याचें वर्णन मूत्राचे वेळीं केलें आहे. याचे ठिकाणीं क्षारधर्म आहेत. हें मांसरसांत व मूत्रांत सांपडतें. मांस-रस खाणाऱ्या माणसांच्या मूत्रांत हें आढळतें. याचे स्फटिक रंगरहित व तिकोनी असतात.

८ **दुग्धाम्ल**--दुध आंबल्यानें हें तयार होतें. हें पोटांत बनतें. याचें वर्णन मागें आलें आहे.

९ **संयुक्त वसा** (क ४४ उ ९० न १ पी १ प्रा ९) हिचें वर्णन मागें आलें आहे. हा सर्व कलेंत सांपडते. विशेषतः पृष्ठवंशरज्जु व मज्जातंतु यांतील श्वेतद्रव्यांत ही फार आहे.

१० **न्युरीन** व ११ **सेरीब्रीन**--हीं दोन्ही द्रव्यें मेंदूंत आढळतात. पैकीं दुसरें द्रव्य अंड्यांतील पिवळ्या भागांत असतें.

१२ **ल्युसीन** (क ६ उ १३ न १ प्रा २)--हें द्रव्य व खालचें टिरोसीन

द्रव्य हीं शरीरांतील निरनिराळ्या भागांत व द्रवांत आढळतात. क्लोम, यकृत, प्लीहा व पाचक सत्व यांमध्यें हें असतें. हें यकृताच्या विकारांत मूत्रांत सांपडतें. श्वेतकल्काचें पचन होतांना त्याचे पृथक्करणाचे वेळीं हें द्रव्य उत्पन्न होतें. श्वेतकल्काचें कृत्रिम पृथक्करण करूनही हीं उत्पन्न करतां येतात. परंतु याची सोपी रीत म्हणजे शिंगाचे तुकडे पातळ गंधकाच्या तेजाबांत घालून उकळले असतां हें उत्पन्न होतें. अशुद्ध ल्युसीन सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें तेलाचे कण एकत्र जुळल्यासारखा दिसतो; परंतु शुद्ध असला म्हणजे त्याचे पांढरे सपाट स्फटिक दिसतात. हे पाण्यांत व क्षारांत विरतात, परंतु दारूंत विरत नाहीं.

१३ **टिरोसीन**–हें ल्युसीनबरोबर सांपडतें. सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें याचे पांढरे रेशमासारखे सरळ धागे दिसतात. हें पाण्यांत थोडें विरतें. दारूंत मुळींच विरत नाहीं. परंतु पातळ अम्लांत विरतें.

१४ **कोलेस्टरीन** (क ५६ उ ४५ प्रा १) याचेबद्दल मागें वर्णन केलें आहे हें द्रव्य मूळ लिपोआईड्समध्यें आहे. हें सजीव परमाणूंच्या जीवनरसांत थोड्या प्रमाणांत आहे. परंतु मज्जाकलेंत फार आहे. विशेषेंकरून मज्जातंतू-वरील तंतुकवचांत हें जास्त आहे. पित्तांत थोड्या प्रमाणांत आहे. परंतु जेव्हां पित्तांत तें जास्त असतें, तेव्हां त्याचे खडे बनतात. मेंदूंत हें द्रव्य मोकळेंच आढळतें. ही एक प्रकारची हलकी दारू आहे. हें फक्त शरीरांतील त्याज्य द्रव्य आहे असें नव्हे, तर विषारी सक्षार द्रव्य शरीरांत गेल्यास त्यापासून शरीरांतील सजीव परमाणूंचें रक्षण करण्याचें महत्वाचें काम हें करतें. जसें, नागाचें विष शरीरांत गेल्यावर तें रक्तांतील रक्त-कणांचें पृथकरण करतें. पण रक्तकणांवर याचें चांगलें आवरण असल्यास त्या कणांचें पृथक्करण लवकर व सहज होत नाहीं. अशा वेळीं किंवा केव्हांही कोलेस्टरीन रक्तांत घातल्यास त्यांची ही शक्ति वाढते. याचे स्फटिक पातळ स्वरूपांत असतात.

शरीरांतील त्वचेमधून जें तेलकट द्रव्य बाहेर निघतें, त्यामध्यें याच्यासार-खें द्रव्य असतें. यास आयसो कोलेस्टरीन असें म्हणतात. या दोहोंमध्यें थोडा फरक आहे. कांहीं वनस्पतींमध्यें अशा प्रकारचें द्रव्य निघतें.

१५ **नीळ** (क ८ उ ७ न गं प्रा ४) हें द्रव्य आतड्यांत पचनाचे वेळीं उत्पन्न होतें व कमी जास्त प्रमाणांत मूत्रांत सांपडतें.

१६ लिपोईड्स—प्रत्येक सजीव परमाणूच्या जीवनरसांत व विशेषेंकरून त्यांचेवरील आवरणांत आहे याचे धर्म औजसद्रव्याप्रमाणें आहेत. हें कलांच्या व अवयवांच्यापासून निघणाऱ्या अर्कांत वसांबरोबर सांपडतें. विशेषेंकरून मज्जातंतुमध्यें हें जास्त सांपडतें.

याचे तीन प्रकार आहेत.

(१) ज्यांत नत्र व स्फुर नाहीं तें,

(२) ज्यांत नत्र आहे पण स्फुर नाहीं तें; आणि

(३) ज्यांत नत्र व स्फुर हीं दोन्हीं आहेत तें. या तिसऱ्या प्रकाराचे फिरून ४।५ पोटभेद आहेत. संयुक्तवसा या याचाच एक प्रकार होय.

याचेबद्दल मागें उल्लेख आलेला आहे. हे द्रव्य एका ठिकाणीं रहात नाहीं; घसरत घसरत दुसऱ्या ठिकाणीं जातें. याच्या पृथक्करणापासून चार द्रव्यें निघतात. (१) वसाजन्य मधुरद्रव, (२) ग्लिसरो फास्फरिक अम्ल, (३) ओलिकाम्ल, व (४) कोलीन. हें द्रव्य मूत्रवावायूप्रमाणे आहे. आणखी दोन वसाम्लें निघतात. ही संयुक्त वसा मज्जातंतूंत असल्यामुळें मज्जातंतु जेव्हां कुजावयास लागतात, तेव्हां रक्तांत कोलीन व ग्लिसरो फास्फरिक अम्ल हीं सांपडतात, ह्मणून मागें सांगितलें आहे.

१७ गॅलॅक्टोसाईड्स्—मेंदूमध्यें जसें कोलेस्टरीन आहे, तसेंच हें एक दुसरें द्रव्य आहे. यांत दोन प्रकार आहेत. एकाचे स्फटिक पडतात व दुसरें मेणासारखें मऊ आहे.

१८ केफॅलिन-हें द्रव्य संयुक्त वसेप्रमाणें आहे. हें दारूंत विरघळत नाहीं. हें मज्जातंतूंत व अंड्यांतलि पिवळ्या भागांत फार असतें. याच्या पृथक्करणापासून ग्लिसरो फास्फरीक अम्ल व कांहीं वसाम्लें निघतात.

१९ स्फिंगोमिलीन-हें द्रव्य प्रोटॅगोनमध्यें सांपडतें. याच्या पृथक्करणानें कोलीन, वसाम्लें व दारू निघते. यांत संयुक्त वसेप्रमाणें वसाजन्य मधुरद्रव निघत नाहीं.

२० जेकोरीन—हें द्रव्य यकृतांत व इतर ठिकाणीं सांपडतें. यांत साखर असून लिपोईड्सप्रमाणें नत्र १ भाग व स्फुर १ भाग आहे.

शरीरांत जे निरनिराळे रंग आहेत ते औजस द्रव्यांपैकीं आहेत. ते खालीं

दिल्याप्रमाणें आहेत:—

(१) रक्तरंजक द्रव्य. हें रक्तांतील तांबडे कण व स्नायु वगैरे ठिकाणीं आहे. यांत लोह असतो.

(२) पित्तरंजक द्रव्यें. हीं पित्तांत आहेत.

(३ युरोक्रोम. हें मूत्रांत आहे.

(४) लिपोक्रोम. वसा व अंड्यांतील पिवळ्या भागांत हें आहे.

(५) फ्युसीन यांत लोह आहे. हें डोळ्यांत व निग्रो लोकांच्या त्वचेंत असतें; शरीरांतील एखाद्या संधानक कलेंत, आवरणकलेंत किंवा मज्जातंतूमध्यें हें असतें. शरीरावर कांहीं काळ्या गांठी येतात त्यांत व ॲडिसन्स रोगामध्यें हें त्वचेंत आढळतें.

औजस अन्नाचें पृथक्करण.

औजस द्रव्यांत खनिज अम्ल घालून तें तापविलें असतां किंवा कडक वाफेंत तापविलें असतां, किंवा पोटांतील पाचक रसामुळें, याचें पृथक्करण होऊं लागतें. म्हणजे एका मोठ्या कणांचे दोन, दोहोंचे चार, असे सूक्ष्म सूक्ष्म कण बनूं लागतात. औजसचे औजस कण बनतात; औजस कणांचे औजससूक्ष्मभाव, त्यांपासून मांसघटक द्रव्य, पुढें त्याचेंही सूक्ष्मकल्प बनून औजस अम्लें बनतात. पचनाचे वेळीं याचा जास्त विचार केला आहे.

वनस्पतींत जें औजसद्रव्य सांपडतें, त्याचे चार प्रकार आहेत:--

(१) श्वेतकल्क—गव्हांतील या जातीच्या द्रव्यास ल्यूकोसीन म्हणतात.

(२) ग्लोब्युलीनस् व एडेसीन—अंबाडीमध्यें आहे. याचे स्फटीक पडतात.

(३) ग्लूटेलीनस्—गव्हांतील गोधूमवीर्य. हें द्रव्य पाण्यांत विरत नाहीं. सक्षार पाण्यांत विरत नाहीं. परंतु क्षारकल्पांत विरतें.

(४) ग्लीआडीनस्—हें द्रव्य गव्हांत व जोंधळ्यांत आहे. याच्यामुळें भाकरी करतां येते. हें तांदळांत नाहीं. यामुळें त्याची भाकरी बनत नाहीं. हें दारूंत विरतें.

फेनकोत्पादक.

आंबणें व कुजणें या दोन क्रिया नेहमीं होत असतात, तेव्हां त्या काय आहेत, त्या कां होतात, त्यांस काय कारणें आहेत, व त्या न होऊं देण्यास काय

करावें, तसेंच या क्रिया येथें सांगण्याचें कारण काय, याचा विचार करूं.

आंबणें ही क्रिया चालते तेव्हां पदार्थ गोड असला तरी तेथें दारू होण्याची क्रिया घडते, व त्याबरोबर तेथें कर्बद्विप्राणिल वायु, म्हणजे जो आपण बाहेर टाकतों तो, उत्पन्न होतो; व त्यांतून फेसाळल्यासारखे बुडबुडे निघतात. या वेळीं या द्रव्यांत सूक्ष्मदर्शक यंत्रानेंच दिसण्यासारखे व ज्यांचा आकार एकसारखा आहे असे सूक्ष्म जंतु वाढत असतात. या जंतूमुळें ही क्रिया घडते. दुधाचें दहीं बनतें, किंवा लघ्वी तशीच कांहीं दिवस ठेवली तर ती कुजावयास लागून त्यांतील मूत्रसत्वाचा मूत्रवायुयुक्त कर्बितक्षार बनतो; या क्रिया या जंतूंपासून बनतात. तसेंच ज्यास आपण कुजणें म्हणतों व ज्यांत निरनिराळया प्रकारचे घाणेरडे वायु निघतात, त्या सर्व प्रकारच्या क्रिया याच जातीच्या निरनिराळ्या प्रकारच्या जंतूपासून होतात.

या क्रिया जंतूपासूनच होतात, असें म्हणण्यास कांहीं कारणें आहेत. ज्या वेळीं या प्रकारचे जंतु एखाद्या पदार्थांत असतात, तेव्हांच या क्रिया सुरू होतात. आणि हे जंतु अतिशय उष्णतेनें नाहींसे केले किंवा मारले किंवा यांना नाशक असें एखादें औषध घालून त्यांचा नाश केला तर या क्रिया बंद पडतात.

जे स्पर्शसंचारी रोग आहेत त्यांमध्यें रोगाचे जंतु एका रोग्यापासून दुसऱ्या माणसाच्या शरीरांत शिरतात, व त्या शरीरांत आंबण्यासारखी क्रिया सुरू करतात. हीं विषें क्षारकल्प किंवा औजसकल्प यांपैकीं असतात. औजस द्रव्यांपैकीं एखादें द्रव्य विष आहे कीं शरीरास उपयोगीं पडणारें आहे, हें अगोदर कांहीं सांगतां येत नाहीं. सापाचें विष हें एक औजसद्रव्य आहे.

आणखी एका प्रकारचे रासायनिक फेरफार शरीरांत होत असतात. पण वरच्याहून हा प्रकार फार निराळा आहे. परंतु जे जंतु हे फेरफार करतात, त्यांमध्यें वरच्याप्रमाणें कांहीं फेरफार होत नाहीं. हे फेरफार सजीव परमाणूंच्या हालचालीपासून उत्पन्न होतात. याचें उदाहरण म्हणजे पिष्टमय पदार्थांची लालासत्वानें साखर बनणें. आंबण्याची क्रिया होते तेथें अशाच प्रकारचे जंतु उत्पन्न होऊनच मग त्या क्रिया होतात.

याचे कांहीं प्रकार खालीं देत आहें—

(१) पिष्ठसत्वाचें प्राणिज पिष्टसत्व बनणें. ही क्रिया लालासत्वानें व क्लोम-

मधील पिष्टपाचकानें होते

(२) औजस द्रव्याचें पृथकरण होऊन त्यापासून मांसघटक द्रव्य किंवा औजस अम्ल बनणें. ही क्रिया आमाशयांतील पाचकसत्वानें व क्लोममधील औजस पाचकानें होते.

(३) वसेचें पृथकरण होऊन त्यापासून वसाजन्य मधुरद्रव व वसाम्लें बनणें. ही क्रिया क्लोममधील वसापाचक करतें.

(४) उंसाच्या साखरेची द्राक्षशर्करा बनणें. ही क्रिया आंत्ररसानें होते.

(५) विरणाऱ्या औजस द्रव्याचें न विरणारें औजस द्रव्य बनणें. जसें–दुधाचें दहीं बनणें. हें आमाशयांतील पाचकसत्वानें होतें. यांत दध्युत्पादक जंतु आहेत.

या क्रिया जेव्हां प्रथम सुरू होतात, तेव्हां मूळद्रव्य प्रथम पाणी शोषून घेतें. मग या क्रिया घडून नवीन पदार्थ उत्पन्न होतात. या कार्य करणाऱ्या जंतूंबरोबर कांहीं ठिकाणीं प्राणवायु असल्यास प्राणवायूची क्रियाही येथें घडते.

या जंतूंची अशी एक विशेष गोष्ट आहे कीं, हे जंतु जें नवीन द्रव्य उत्पन्न करतात, तें या जंतूंची क्रिया कांहीं वेळ बंद करतें. तें द्रव्य नाहींसें झाल्यावर या जंतूंची क्रिया फिरून चालू होते; इतकेंच नव्हे तर हे जंतु उलटही कार्य करतात. ह्मणजे पिष्टशर्करेची मधुशर्करा बनविणारे जंतु मधुशर्करेंत ठेवले तर ते तिची प्रथम पिष्टशर्करा बनवितात. मग पिष्टशर्करेची मधुशर्करा बनवितात. दुसऱ्याही जंतूंमध्यें अशाच प्रकारची शक्ति आहे.

हे जंतु १०६ अंश उष्णतेमध्यें चांगलें कार्य करतात. थंडीनें यांची क्रिया मंद चालते, पण हे मरत नाहींत. फारच तीव्र उष्णतेनें हे जंतु मरतात. मग यांच्या क्रिया थांबतात. यांच्या क्रिया चालण्याकरतां थोडी आर्द्रता व प्राणवायूची मदत लागते. परंतु कांहीं जंतूंना प्राणवायूची जरूरी नाहीं.

या जंतूंच्या योगानें शरीरांत रासायनिक क्रिया जोरानें चालतात. हे जंतु नसतात तेथें रासायनिक क्रिया जवळजवळ बंद पडते.

परिशिष्ट १

रासायनिक परीक्षा.

शरीरांत सांपडणाऱ्या निरनिराळ्या द्रव्यांची रासायनिक परीक्षा संगतवार दिल्यानें जास्त उपयोग होईल, ह्मणून तीं येथ क्रमानें देत आहें व त्यांच्या मधील विशिष्ट धर्मही येथें सांगणार आहें.

(१) मधुशर्करा—यांतील किरण उजवीकडे परावर्तन पावतात. जेव्हां मधुमेह होतो तेव्हां ही साखर रक्तांत व मूत्रांतही सांपडते. जे पिठुळ द्रव्य आपण खातों त्याच्यावर पोटांतील पाचक रसाचा परिणाम होऊन शेवटीं ही साखर बनते.

परीक्षाः—१ या साखरेंत कडक पोटॅश घालून ही तापविली असतां तीस पिवळा तपकिरी रंग येतो व मिश्र अम्लें तयार होतात. हिला मूरस् परीक्षा असें ह्मणतात.

२ कांहीं थेंब पातळ मोरचुताचे घेऊन त्यांत साखरेचें पाणी व कडक पोटॅश कॉस्टिक घातलें असतां त्यास फेस येतो, व तो बसल्यावर त्यास निळा रंग येतो. हें मिश्रण तापविल्यावर त्यास तांबडा रंग येतो. हाला ट्रोमर परीक्षा ह्मणतात.

३ याची दारू बनते.

मूत्रांत ही साखर असल्यास त्याची परीक्षा मूत्रपरीक्षेंत दिली आहे

(२) फलशर्करा—मधुमेह झाला असतां ही साखर खावी असें ह्मणतात. उंसाची साखर खाल्ली असतां तिच्या पृथक्करणापासून ही साखर बनते. हिच्यामध्यें टाकलेले किरण डावीकडे परावर्तन पावतात.

परीक्षाः—हिची परीक्षा वरील मधुशर्करेप्रमाणें करतात.

(३) दधिशर्करा—ही साखर दह्यापासून बनते. हिच्यामधील किरण उजवीकडे परावर्तन पावतात.

परीक्षाः—१ या साखरेस ट्रोमर परीक्षा लागते.

२ हिची दारू बनते.

३ हिच्यांत नत्राम्ल घातलें असतां त्यापासून म्युसीकाम्ल बनतें. हें पाण्यांत

फार विरघळत नाहीं. परंतु पहिल्या मधुशर्करेंत अम्ल घातल्यानें जें अम्ल बनतें, तें पाण्यांत चांगलें विरघळतें.

(४) **उंसाची साखर**—हिची माहिती सर्वांस आहे. हिच्यांतील किरण उजवीकडे परावर्तन पावतात.

परीक्षा—१ हिला ट्रामरपरीक्षेनें निळा रंग येतो.

२ यांत सौम्य खनिज अम्लें घातल्यानें किरणें उजवीकडे परावर्तन पावतात तीं डावीकडे परावर्तन पावतात व मग साखरेचें पृथक्करण होतें.

(५) **पिष्टशर्करा**—पिष्टपदार्थांपासून ही बनते. हिच्यांत किरणें उजवीकडे परावर्तन पावतात. या साखरेचे रवे मोठाले असतात.

परीक्षा—१ हिला ट्रामरस् परीक्षा लागते.

२ हिची दारू बनते.

३ गंधकाम्ल पिष्टमय द्रव्यांत मिसळल्यानें ही साखर बनते. हें मिश्रण तापविल्यानें याची मधुशर्करा बनते.

(६) **दुग्धशर्करा**—ही दुधांत असते. ही पाण्यांत लवकर विरत नाहीं. यांतील किरण उजवीकडे परावर्तन पावतात.

परीक्षा—हिला ट्रामरस् परीक्षा लागते.

(७) **पिष्टसत्व** – हें वनस्पतींत सांपडतें.

परीक्षा – थंड पाण्यांत हें कालवून यांत अद घातलें असतां त्यास काळसर निळा रंग येतो.

(८) **सांद्रक**—यामध्यें किरणें उजवीकडे परावर्तन पावतात. याची दारू होत नाहीं. यास ट्रामरस् परीक्षा लागत नाहीं. याची पांढरी पूड असते व ती पाण्यांत विरघळते.

परीक्षा–यांत दोन प्रकार आहेत. एकास अदमुळें तांबडा रंग येतो, तसा दुसऱ्यास येत नाहीं.

(९) **प्राणिज पिष्टसत्व**—यांत किरणें उजवीकडे परावर्तन पावतात.

परीक्षाः–१ यास अदनें तांबडा रंग येतो.

२ ट्रामरस् परीक्षेनें यास निळा रंग येतो.

३ यामध्यें बेसिकलेड असेटेट घातलें असतां याचा सांका खालीं बसतो. तसा

मधुशर्करेचा बसत नाहीं.

४ यामध्यें दारू शेंकडा ५५ प्रमाणांत मिसळली असतां याचे कण खालीं जातात. परंतु मधुशर्करेंत शेंकडा ८५ दारू मिसळावी लागते, तेव्हां याचे कण खालीं जातात.

५ यांत पातळ गंधकाचें तेजाब घातलें असतां याची मधुशर्करा होते.

६ यास अदनें आलेला तांबडा रंग तापविल्यावर जातो व निवाल्यावर फिरून येतो. पिष्टसत्वास अदनें निळा रंग येतो व मधुशर्करेस तांबडा रंग येतो. परंतु हें मिश्रण ऊन केल्यावर रंग जातो. तो हें मिश्रण निवाल्यावर परत येत नाहीं.

(१०) **कोंडा**—हा गंधकाम्लांत फक्त विरतो.

(११) **दुग्धाम्ल**—याचे जस्ताच्या व चुन्याच्या क्षारानें पैलूदार खडे बनतात.

(१२) **कोलेस्टरीन**—ही एक प्रकारची दारू आहे.

परीक्षाः—१ यांत कडक गंधकाम्ल घालून यांत थोडें अद घालावें व तापवावें, म्हणजे यास प्रथम जांभळा रंग येतो, मग हिरवा रंग येतो. आणि शेवटीं तांबडा रंग येतो.

२ यांत पाणी व गंधकाम्ल घालून तापविलें असतां याच्या स्फटिकाचे कोपरे लाल होतात.

औजस द्रव्यें.

(१३) **श्वेतकल्क**—हा पाण्यांत विरतो.

परीक्षा–याचा सांका खालील कारणानें बसतो.

१ यांत नत्राम्ल घालून उकळलें असतां;

२ थंड असता यांत जास्त कडक नत्राम्ल घातल्यानें;

३ यांत ॲसेटिक अम्ल व पोटॅशियम फेरोसायनाईड घातलें असतां;

४ यांत ॲसेटिक अम्ल व सोडीयम सल्फेटचा कडक अर्क घालून उकळलें असतां; आणि

५ अमोनियम सल्फेट यांत भरपूर घातलें असतां.

(१४) **बीजसार**—हें सक्षार पाण्यांत विरतें. यांतून ग्लोसीन निघतें.

परीक्षा–याचा सांका मॅग्नेशियम-सल्फेटनें बसतो.

(१५) **औजस सूक्ष्मभावः**—परीक्षा–यांत भरपूर ॲमोनियम-सल्फेट घातला असतां याचा सांका खालीं बसतो. तसा मांसघटक-द्रव्याचा बसत नाहीं.

(१६) **मांसघटक द्रव्य**—याचा सांका टॅनिन, अद, यानें बसतो. परीक्षाः–यांत भरपूर कॉस्टीक सोडा व मोरचूत घातल्यास यास गुलाबी रंग येतो.

(१७) **कफ**—यांत ॲसेटिक-अम्ल घातल्यानें याचा सांका खालीं बसतो.

(१८) **स्थिरतत्वबीज**—परीक्षाः—यांत टॅनिक अम्ल किंवा मर्क्युरो क्लोराईड घातल्यावर याचा सांका खालीं बसतो. परंतु ॲसेटिक अम्लानें बसत नाहीं.

(१९) **कूर्चाबीज**—परीक्षाः–यांत ॲसेटिक अम्ल घातल्यानें याचा सांका खालीं बसतो.

(२०) **वैतसद्रव्य**—परीक्षा–हें उकळणाऱ्या कॉस्टिक पोटॅशमध्यें विरतें.

(२१) **कर्तिन**—यांत गंधक आहे. हें अद्रावी आहे.

(२२) **मूत्रसत्व**—हें मूत्रांत सांपडतें. हें मूत्रांतून कसें काढावें हें मूत्रपरीक्षेंत लिहिलें आहे.

परीक्षा–१ यांत शुद्ध नत्रिकाम्ल घातलें तर याचा स्फटिकाकार सांका बसतो. त्यास रंग नसतो. याचे स्फटिक षट्कोणी असतात.

२ नैट्रस अम्लानें व हैपोब्रोमस अम्लानें याचें पृथक्करण होतें; यापासून नत्र व कर्बद्विप्राणिल वायु निघतो.

(२३) **मूत्राम्ल**—परीक्षा—१ याचा दुसऱ्या अम्लाशीं संयोग होऊन त्यावर प्राणवायूचें कार्य झालें म्हणजे यापासून प्राणवायु व मूत्रसत्व बनतें.

२ याचा क्षारकाशीं संयोग होतांना प्राणवायूचें कार्य झालें तर ॲलॉनटाइन व कर्बद्विप्राणिल वायु बनतो.

३ मूत्रसत्वांत ग्लिसीन घालून उष्णता लावल्यास यापासून मूत्राम्ल बनतें.

४ मूत्राम्लांत कडक नत्रिकाम्ल घालून पातळ केल्यावर थोडी उष्णता लावून तें आटवलें म्हणजे खालीं तांबूस रंग येतो. यांत मूत्रवायु घातला तर जांभळा रंग येतो.

(२४) **हिपॅरिक अम्ल**—परीक्षाः—हा पदार्थ नळींत तापविला असतां

याचें पृथक्करण होऊन त्यापासून बेंझाईक अम्ल व ॲमोनियम बेंझाएट बनून ते नळीच्या वरच्या बाजूस चिकटतात, व खालीं तेलकट पदार्थ राहतो.

(२५) **क्रीटीन**—परीक्षाः—बार्टा पाण्यांत उकळलें असतां त्यापासून मूत्रसत्व व सार्कोसीन बनतें.

(२६) **क्रीटीनाईन**—परीक्षा–क्रीटीनमध्यें उज्जहारिकाम्ल घालून उकळल्यावर त्यांतील पाणी जातें व क्रीटीनाईन बनतें.

(२७) **एक्सॅन्थीन**—परीक्षाः–यांत नत्राम्ल घालून उकळल्यावर खालीं पिवळा सांका बसतो.

(२८) **नील**—परीक्षाः—यांत तितकेंच उज्जहारिकाम्ल घालून शिवाय खटहरिलचे थेंब घातल्यास त्यास निळीसारखा रंग येतो.

(२९) **ल्यूसीन**—प्लाटीनमच्या तबकडीवर हें थोडेंसें घेऊन त्यावर नत्रिकाम्लाचा एक थेंब सोडावा व आस्ते आस्ते उष्णता लावून त्यांतील पाणी नाहींसें करावें. म्हणजे खालीं पांढरी पूड राहील. यांत पोटॅश दारू घातल्यावर यास पिवळा रंग येईल व तेलाचा थेंब बनेल.

(३०) **टिरोसीन**—परीक्षाः–यांत मर्क्युरीक नैत्रेट घालून शिजविल्यानें गुलाबी रंग येतो व खालीं तांबडा सांका बसतो.

परिशिष्ट २

शरीरांतील मूलतत्त्वें.

शरीरांत जीं एकोणीस मूलतत्त्वें आहेत, त्यांचें ज्ञान सर्वांस फार थोडें आहे. त्यांतील कांहींचीं तर नांवेंही लोकांस माहिती नाहींत. व इतरांचीं नांवें माहीत असली तरी त्यांचें खरें ज्ञान नाहीं. जसें–प्राणवायु. याचें ज्ञान फारच थोड्यांस आहे. तरी यांचें ज्ञान चांगलें होण्याकरतां येथें त्यांचें वर्णन देत आहें.

१ **प्राणवायु**–हा स्वादहीन, रंगहीन व अदृश्य वायु आहे. हा वातावरणांत आहे, पाण्यांत आहे, व पृथ्वीच्या पोटांतही आहे. ह्मणजे जवळजवळ सर्व ठिकाणीं आहे असें ह्मटल्यास चालेल. हा वायु वातावरणांत शेंकडा २१ आहे व निर्गुण वायु शेंकडा ७९ आहे; इतर वायु फारच थोडे आहेत. पाण्यांत हा आकारानें एक भाग तर उज्जन दोन भाग आहे परंतु उज्जनवायु वजनानें सर्वांत हलका असल्यामुळें यांचें वजनी प्रमाण–प्राणवायूचें सोळा तर उज्जनचें दोन–आहे. पृथ्वींत प्राणवायु पृथ्वीच्या वजनाच्या निम्मे आहे. हा वायु जसा सर्व ठिकाणीं आहे तशीच या वायूची क्रिया सोनें व हर यांशिवाय सर्वांवर होते. याच्या संयोगानें हा वायु त्या द्रव्यांस खाऊन टाकतो व यापासून उष्णता व प्रकाश हीं उत्पन्न होतात. लोखंडास गंज चढतो तो या वायूमुळें होय. हा वायु विषारी नाहीं, तर उलट प्राण्यांस उपयोगी व आवश्यक आहे. हा नसेल तर प्राणी जगणार नाहींत. प्राणी हा वायु पोटांत घेतात व त्यापासून रक्ताचें ज्वलन होऊन तें तांबडें लाल होतें व आंगांत उष्णता उत्पन्न होते. प्राणी बाहेर कर्बद्विप्राणिल वायु टाकतात, तो वनस्पती दिवसा शोषून घेतात व प्राणवायु बाहेर टाकतात. वनस्पती रात्रीं प्राणवायु घेऊन कर्बद्विप्राणिल वायु बाहेर टाकतात. ह्मणून रात्रीं वनस्पतीजवळ प्राण्यांनीं जाऊं नये.

हा वायु निराळा असा अनेक तऱ्हेनें काढतां येतो. वनस्पती दिवसा प्राणवायु बाहेर टाकीत असल्यामुळें एका झाडाचीं ताजीं पानें पाण्यानें भरलेल्या पालथ्या कांचेच्या भांड्यांत घालून तें भांडें उन्हांत ठेवलें असता त्याच्यावरचे बाजूस प्राणवायु सांचतो. पाण्यांत थोडें गंधकाम्ल घालून त्यांतून वीज नेली असता

त्यांतील प्राणवायु व उज्जन हे निरनिराळे होतात. हा वायु ज्वलनास मदत करतो. हा नसेल तेथें ज्वलनक्रिया चालणार नाहीं. नुसत्या याच वायूंत प्राणी जगत नाहीं. कारण त्याचे शरीरांत ज्वलनक्रिया जोरानें चालते, तो कृश होतो व त्यानें कितीही खाल्लें तरी त्याची भूक शमन होत नाहीं.

प्राणवायूचें १८३० अंश उष्णतेनें पाणी बनतें. या पाण्याचा रंग फिक्कट निळसर असतो. हें पाणी साध्या पाण्यापेक्षां थोडें जड असतें. हें २५१.५ अंश उष्णमानावर घट्ट होतें. याचें विशिष्टगुरुत्व १.४२५६ आहे. हा शेंकडा तीन पाण्यांत विरघळतो. माशांना यामुळें पाण्यांत प्राणवायु मिळतो.

२ उज्जन—हा रंगहीन, स्वादहीन व अदृश्यवायु असंयुक्त स्थितींत सांपडत नाहीं. प्राणवायूशीं युक्त होऊन त्याचें पाणी होतें. हा जळतो. पाण्यांतून हा निराळा काढतात. पाण्यावर सिंधुधातु टाकला असतां पाण्यांतील प्राणवायु जळतो व उज्जन राहतो. हा वायु सर्व मूलतत्वांत हलका आहे. हा वायु जळूं लागला म्हणजे प्राणवायूशीं युक्त होऊन त्याचें पाणी बनतें. हा सामान्य हवेपेक्षां साडेचौदापट कमी आहे. पुष्कळ अम्लांत हा असतो. हा हवेंत फारच थोड्या प्रमाणांत आहे. हा वनस्पतींत कर्बेशीं व प्राणवायूशीं युक्त असतो. दगडी कोळशांत व कुजण्याची क्रिया जेथें चालते तेथें हा असतो. व पोटांत कुजण्याची क्रिया होते तेव्हां पोटांतही हा उत्पन्न होतो. हा पातळ होतो. याचें विशिष्टगुरुत्व ०.०७ आहे. हें पाणी पारदर्शक व रंगरहित बनतें. हा द्रव २५३ अंश उष्णतेवर उकळूं लागतो, २५७ अंश उष्णतेवर याचा गोळा बनतो. हा पाण्यांत विरघळत नाहीं.

३ कर्ब—हा अप्रवाही घनपदार्थ आहे. याचीं असंयुक्त स्थितींत तीन रूपें आहेत. १ लांकडाचा कोळसा, २ दगडी कोळसा, व ३ पांढरा कोळसा म्हणजे हिरा. हिरा हें याचेंच रूप आहे. काळें शिसें हेंही याचेंच रूप आहे. याचीं हीं रूपें निरनिराळीं दिसतात, तरी हे सर्व पदार्थ प्राणवायूंत जाळले तर या सर्वांपासून कर्बद्विप्राणिल वायु उत्पन्न होतो. सर्व वनस्पतींस व प्राण्यांस याची फार जरूरी आहे. लाकडी कोळसा हें लाकडाचेंच निराळें रूप आहे. प्राण्याचें मांस जाळलें तर कोळसाच होतो. लाकूड, मांस, किंवा हाडें पुरतेपणीं जाळल्यास त्यांतील कर्ब कर्बद्विप्राणिल वायु बनून निघून जातो. शेवटीं राख राहते. साखरेंतही कर्ब आहे. यांत गंधकाम्ल घातलें असतां यास काळा रंग येऊन कोळशाचें रूप येतें. जगांत

कर्ब नसता तर जग चाललें नसतें; प्राणी व वनस्पती उत्पन्न झाले नसते. खडू, चुनखडी, संगमरवरी दगड यांत कर्ब आहे. हवेंतही कर्बद्विप्राणिल वायु आहे. कर्बच्या संयोगानें सर्वांत पुष्कळ प्रकार होतात. हिरा हा अतिशय कठीण पदार्थ आहे. हाडाच्या कोळशांत चुन्याचे क्षार असतात. कोळशामध्यें रंगशोषणाचा धर्म असल्यामुळें साखर स्वच्छ करण्याकडे त्याचा उपयोग करतात. कर्ब कोणत्याही द्रव-पदार्थांत विरत नाहीं. यास अतिशय उष्णता लावून हें लाल केलें तर कर्ब प्राणवायु जास्त शोषून घेतो. कर्ब १ भाग व प्राणवायु २ भाग असा मिश्रवायु आपण बाहेर टाकतों. हा वायु ओळखण्याची खूण ह्मणजे यांत चुन्याची निवळी टाकली तर ती दुधासारखी पांढरी होते.

४ **निर्गुण वायु**—हा रंगहीन, स्वादहीन व अदृश्यवायु वातावरणांत, पाण्यांत, मेघांत, वनस्पतींत व प्राण्यांच्या शरीरांत आहे. सोराक्षारांत तो आहे. याच्यापासून शरीरांतील सर्व पदार्थ तयार होतात. पाण्यांत रिकामें भांडें पालथें घालून त्यांत स्फुर जाळला असतां फक्त निर्गुणवायु या भांड्यांत राहतो व प्राणवायु जळून जातो. हा वातावरणांत मोकळा आहे. हा नत्राम्ल, सोडा व नवसागर यांत आहे. हा वायु इतर पदार्थांशीं लवकर मिसळत नाहीं. यांत प्राणवायूइतकें चापल्य नाहीं. हा स्वतः जळत नाहीं, जळण्यास मदत करीत नाहीं व जीवनासही साहाय्य करीत नाहीं. पण तो विषारी नाहीं. नुसत्या निर्गुण वायूंत प्राणी ठेवले तर ते प्राणवायु न मिळाल्यामुळें मरतात. हा वातावरणापेक्षां हलका आहे. यास वास नाहीं. हा पाण्यांत थोडा विरघळतो. हवेंतील प्राणवायूचें प्रमाण कमी व्हावें म्हणून हा वायु हवेंत मिसळला आहे.

५ **पालाश**—ही धातु आहे. परंतु धातू ह्मटलें कीं जी आपली कल्पना होते तशी ही धातू नसते. ही पृथ्वींत निरनिराळ्या क्षारांच्या रूपानें असते. ग्रनाईट नांवाच्या स्फटिकासारख्या कठीण दगडाचे ठिकाणीं ही धातू आढळते. गया वगैरे ठिकाणीं या दगडाचीं देवळें आहेत. हे क्षार वनस्पती शोषून घेऊन आपल्या अवयवांत सांठवितात. पुढें याची राख केल्यावर या राखेंतून पालाशकर्बितक्षार काढतात. हे क्षार फार तीक्ष्ण असतात. या क्षारांतून हा धातू काढतात. हा धातू पांढरा चकचकित असतो; हा पाण्यावर तरंगतो. पाण्यावर टाकला ह्मणजे याचा व प्राणवायूचा इतका जलद व जोरानें संयोग होतो कीं, पाण्यांतून

उज्जन एकदम निराळा होऊन जळूं लागतो व याची ज्वाला पालाशच्या तीक्ष्ण क्षारामुळें किरमिजी दिसूं लागते. सिंधु धातु पाण्यावर टाकला तर पाण्यांतून निघणारा उज्जन जळत नाहीं. कारण पालाशप्रमाणें सिंधु तीव्र नाहीं. पालाश-पासून निरनिराळे क्षार निघतात. जसें–पालाश + नत्राम्ल = सोराक्षार. पालाश-क्षाराचा साबण करण्याकडे उपयोग करतात

६ मग्न—हा मृदु रुपेरी पांढऱ्या रंगाचा धातू आहे. याच्या तारा व फिती करतात. याच्या फितीचा तुकडा जाळांत धरला तर पेटतो. याचा प्रकाश पांढरा शुभ्र पडतो. यानें डोळे दिपतात. ही धातु जळतांना पांढरी पूड जमि-नीवर पडते. या पुडीस म्याग्नेशिया ह्मणतात. या पुडींत प्राणवायु मिसळलेला असतो. ही धातू जळतांना काळा व पांढरा धूर निघतो. परंतु यांत कर्ब नस-ल्यामुळें याची काजळी धरत नाहीं. पृथ्वीमध्यें याचे पुष्कळ संयोगी पदार्थ आढ-ळतात. याचा जास्त प्रकाश पाडण्याकडे व उडविण्याच्या दारुकामाकडे उप-योग करतात.

७ अद्—समुद्रकेडच्या झुडपांपासून हा क्षार काढतात. याच्या कपऱ्या लकलकित असतात. याचा रंग काळा असतो व यास चमत्कारिक वास आहे. यास उष्णता लावल्यास याच्या धुरानें डोळयास व नाकास त्रास होतो. याची चव वाईट आहे. हें त्वचेस लावलें असतां त्वचेस पिवळा रंग येतो. हें विषारी आहे. यानें पिष्टमय पदार्थांस निळा रंग येतो.

८ सिक—हा पदार्थ पृथ्वीच्या पोटांत प्राणवायूच्या खालोखाल आहे. या पदार्थाचें उदाहरण ह्मणजे गारा, स्फटिक याच्या रूपानें हें खडकांत असतें. रेती, रेताड जमीन, गारगोट्या, वाळू, काळीकुळकुळीत जमीन यांत हा असतो. काच करण्याकडे याचा उपयोग करतात. पांढरी वाळू, चुना व सिंधु यांच्यापासून भिंगें बनतात. रेती, शिशाचें भस्म व पालाश यांनीं रसायनाच्या कामाकडे उपयोगी अशी कठीण कांच बनते.

९ प्राच— हा धातू सिंधूसारखा पांढरा व हलका आहे. हाही पाण्यावर टाकल्यास पाण्याचें पृथक्करण करतो. परंतु पालाशप्रमाणें निघालेला उज्जन जाळीत नाहीं. हा निरनिराळ्या झऱ्यांच्या पाण्यांत आढळतो.

१० गंधक—हा पिवळा अप्रवाही पदार्थ सर्वांचे पाहण्यांत आहे. हा खनिज

पदार्थ ज्वालामुखी पर्वत असलेल्या देशांत सांपडतो. हा जलद पेटणारा आहे. यामुळें हा आगकाड्यांस लावतात. गंधक, सोरा व कोळसा यांपासून बाराची दारू करतात. यास चव नाहीं. हा पाण्यांत विरघळत नाहीं. गंधकाचा निरनिराळ्या धातूंशीं रासायनिक संयोग होतो. गंधक, प्रायवायु व उज्जन यांपासून गंधकाम्ल बनतें. याचा दुसरीं अम्लें तयार करण्यास उपयोग होतो. हें अम्ल तेलकट रंगाचें दिसतें. या अम्लाचा लोहाशीं संयोग होऊन हिराकस बनतो, व तांब्याशीं संयोग होऊन मोरचूत बनतो. गंधक भांड्यांत ठेवून ऊन केला असतां प्रथम वितळतो, मग जळूं लागतो; यांतून फिकट निळ्या रंगाची ज्योत निघते व यास उग्र वास सुटतो. हर, कर्ब, स्फुर या तीन पदार्थांशीं गंधक लवकर मिसळतो. याचा धूर जंतुनाशक आहे. हा धूर पाण्यांत विरघळतो.

११ स्फुर—हा पदार्थ असंयुक्त स्थितींत सांपडत नाहीं. हा प्राणवायूशीं युक्त असा प्राण्यांच्या हाडांत असतो. हा चुनखडींत मिसळलेला असतो. तेथून तो वनस्पती शोषून घेतात आणि वनस्पतींच्या द्वारें तो आपणांस मिळतो. प्राण्यांच्या हाडांपासून व मूत्रापासून हा काढतात. याचे दोन प्रकार आहेत. १ पिवळट रंगाचा व २ तांबड्या रंगाचा. पिवळा स्फुर मोकळ्या हवेंत पेट घेतो, म्हणून तो नेहमीं पाण्यांत ठेवावा लागतो. हा हातास लागला तर हात भाजतो. तांबडा स्फुर शीघ्रज्वालाग्राही असला तरी हवेंत पेट घेत नाहीं. आगकाड्यांचे शेवटास हा लावतात. या काड्या खरखरींत जागेंत जोरानें घासल्या असतां पेटतात. म्हणून स्फुर न लाविलेल्या सुरक्षित काड्यांची कल्पना निघाली. या काड्यांचे शेवटास तांबडा स्फुर न लावतां पेटीवरील तांबड्या रोगणांत तो लावतात व काडीस लवकर पेटणारें द्रव्य लावतात. मग ती काडी पेटीवर ओढली कीं पेटीवरील तांबड्या स्फुराशीं त्याचा संयोग होऊन काडी पेटते. या काड्या दुसरीकडे ओढल्या म्हणजे पेटत नाहींत.

१२ हर—हा एक पिंवळट हिरव्या रंगाचा वायु आहे. म्हणून यास हारित वायु असें म्हणतात. यास उग्र वास असतो. हा विषारी आहे. हा संयुक्त स्थितींत सांपडतो. हा वायु सैंधवांत आहे. याच्या उग्र वासामुळें खोकला येतो. धातूंशीं मिश्र होऊन याचे निरनिराळे क्षार बनतात. सिंधु धातूशीं याचा संयोग होऊन समुद्रापासून बनणारें मीठ बनतें. हा वायु उज्जनशीं मिसळतो. या वायूंत

कांहीं पदार्थ जळतात. याचा रासायनिक संयोग होतांना उष्णता उत्पन्न होते याच्या अंगीं वनस्पतीचा रंग घालविण्याचा धर्म असल्यामुळें बाजारांत मिळणाऱ्या रंगनाशक पुडींत याचा उपयोग केलेला असतो. या पुडींत थोडा गंधकाचा तेजाब मिसळतात.

१३ खट—हा धातु पृथ्वींत निरनिराळया रूपांनीं सांपडतो. खडु, चुनखडीचे दगड, संगमरवरी दगड, पोवळीं, शिंपा, शंख, कोंबडीच्या अंड्यावरील कवच, कवडया हीं सर्व याचींच रूपें आहेत. याचा प्राणवायूशीं संयोग होऊन कळीचा चुना बनतो कर्बद्विप्राणिल वायूशीं संयोग होऊन खडू बनतो व गंधकाम्लाशीं संयोग होऊन प्लास्टर बनतें. हाडांमध्यें हा स्फुराम्लाशीं संयुक्त होऊन त्यापासून खट स्फुरित बनतो.

१४ सिंधु—हा पांढऱ्या रंगाचा धातू आहे. हा धातू पालाश किंवा म्राव यांच्यासारखा आहे, सामान्य धातूसारखा नाहीं. हा पाण्यावर तरंगतो. हा मोकळया हवेंत जळूं लागतो; ह्मणून राकेलांत प्राणवायु नसल्यामुळें यास राकेलांत ठेवतात. हा स्ववंत्रपणें सांपडत नाहीं. साध्या मिठांत हरशीं संयुक्त असतो व पापडखारांत कर्बाम्लाशीं संयुक्त असतो. यापासून आणखी निरनिराळे क्षार बनतात. या धातूचा तुकडा चमच्यांत घेऊन दिव्यावर धरल्यास प्रथम हा तुकडा विरघळतो व मग जळूं लागतो. याची ज्वाळा पिवळया रंगाची असते. हा पाण्यावर टाकला असतां प्राणवायूशीं याचा संयोग होऊन उज्जन निराळा निघतो. पालाशप्रमाणें एकदम जळत नाहीं. धुण्याचा सोडा यापासूनच बनवितात.

१५ ताम्र—हा धातू सर्वांस माहीत आहे. हा तांबडा असतो. हा धातू उष्णतावाहक व विद्युद्वाहक आहे. कोरडया हवेंत यावर कांहीं परिणाम होत नाहीं. सर्द हवेंत यावर हिरवे डाग पडतात; हे विषारी असतात. याच्या भांडयांत पाणी तापविलें तर पाण्यांतील क्षाराचा यावर थोडा परिणाम होतो. जस्त तीस भाग व तांबें सत्तर भाग यांपासून पितळ बनतें. जस्ताचें प्रमाण वाढवून या पत्र्याचा उपयोग जहाजें मढविण्याकडे करतात. वंग व तांबें यांचेपासून तोफा करतात. तांबें दोन भाग, वंग एक भाग व थोडा सोमल यांचे पत्रे दुर्बिणीच्या भिंगामागें व दिव्याच्या मागें लावतात. यानें जास्त प्रकाश पडतो. तांबें, जस्त व

निकल यांपासून जर्मन सिल्व्हर बनतें. रुप्याच्या नाण्यांत तांबें घालतात. याचे-पासून पुष्कळ क्षार बनतात.

१६ शिसें—ही मऊ, चकाकित व निळसर रंगाची धातू आहे. ही चाकूनें कापतां येतें. यानें कागदावर रेघा उठतात. कोरडया हवेंत याच्यावर कांहीं परिणाम होत नाहीं. ओल्या हवेंत याचे क्षार बनतात. याच्या नळयांतून पाणी नेल्यास पाण्यावर याचा परिणाम घडतो. जड पाण्यावर याचें कांहीं चालत नाहीं. याचा उपयोग पत्रे, नळ, गोळया व दुसरे मिश्रधातु बनविण्याकडे करतात.

१७ लोह—हाही धातु सर्वांस माहीत आहे. आपल्या घरांतील कांहीं भांडीं व चाकू, कात्री वगैरे लोखंडाचीं असतात. पृथ्वींत लोह अशुद्ध स्थितींत मातीसारखा पुष्कळ सांपडतो. ह्मणून याची किंमत कळत नाहीं. सोनें, रुपें वगैरे दुर्मिळ धातूंवांचून मनुष्याचें अडणार नाहीं, परंतु लोखंडावांचून अडेल. लोहाचा प्राणवायूशीं संबंध घडला ह्मणजे लोखंडावर गंज चढतो. या वेळीं याचें वजन वाढतें. हा गंज लोखंड तापविलें ह्मणजे जातो. याचे प्रकार दोन, १ घडीव व २ ओतीव. ओतीव लोखंडास बीड ह्मणतात. हें ठिसुळ असतें. कारण हें शुद्ध लोखंड नसतें. यांत कोळशांतील कर्ब मिसळतो. हा कर्ब काढल्यावर शुद्ध लोखंड उरतें व मग तें ठोकून त्याचें घडीव लोखंड बनवितात. याची तिसरी जात ह्मणजे पोलाद. याचीं चाकू, कात्र्या, व तलवारी वगैरे हत्यारें करतात. हें फार घट्ट व बळकट असतें. यांतही थोडा कर्ब असतो. घडीव लोखंडांत शेंकडा ०.२ कर्ब असतो. पोलादांत १-४ कर्ब असतो. हें अतिशय तापवून गार पाण्यांत एकदम निववित्यानें यांत टणकपणा येतो. ओतीव लोखंडांत शेंकडा २ ते ५ कर्ब असतो. लोहावर लोहचुंबकाचें कार्य होतें. लोखंडावर गंज चढूं नये ह्मणून तें तापवून त्यावर कांहीं मिनिटें वाफ सोडतात. याचेपासून पुष्कळ प्रकारचे क्षार बनतात. हिराकस हा लोह व गंधकाम्ल यांचेपासून बनतो. माक्षिकाचे खडेही लोह व गंधक यांचे संयोगानें बनतात.

१८ मंगल—ही एक लोहाच्या जातीची धातु आहे. यापासून पोटॅश पर-मॅंगेनिज नांवाचें औषध बनवितात. हें दुर्गंधनाशक असल्यामुळें बिघडलेल्या पाण्यांत टाकलें असतां तें पाणी शुद्ध होतें. सर्पविषावर व गरमीवर याचा नेहमीं उपयोग करतात.

१९ फ्लोरीन—हा एक फिक्कट पिवळ्या रंगाचा वायु आहे. पृथ्वींत हा खट, सिंधु, पालाश या धातूंशीं संयुक्त झालेला आढळतो. रक्त व हाडें यांत हा वायु सिंधु व पालाश यांबरोबर आढळतो. याचें पिवळें पाणी बनतें. प्राणवायु, नत्र व हर यांशिवाय हा सर्वांशीं मिसळतो. उज्जनवायूच्या संयोगानें याचें एक अम्ल बनतें. यानें काचेवर चित्रें काढतां येतात, ह्मणून हें अम्ल काचेच्या बाटलींत न ठेवतां गटापर्चाच्या बाटलींत ठेवतात.

आर्य शारीरविज्ञान.

आर्यांग्ल शारीरविज्ञान.

भाग २ रा.

आर्य शारीरविज्ञान.

विषयोपन्यास.

काल अनंत आहे. त्यास आदि नाहीं व अंतही नाहीं. आपण आपल्या व्यवहाराकरतां त्याचे भूत, भविष्य, वर्तमान असे भेद करतों. यावरून तो मागें होता, आतां आहे व पुढेंही असणार, हें सत्य आहे. तो नित्य आहे; केव्हांही त्याच्या अस्तित्वाविषयीं शंका येण्याचें कारण नाहीं. परंतु काल ह्मणजे काय, ह्मणून विचारल्यास आपणांस कांहीं सांगतां येत नाहीं कारण, तो डोळयानें दिसत नाहीं. तो आपलें अस्तित्व दाखविण्याकरतां कसलाही आवाज उत्पन्न करीत नसल्यानें कानानें त्याचा भासही कळत नाहीं; त्याचें स्वरूप अगोचर असल्यानें त्याचें ज्ञान करून घेण्याकरतां त्यास हात लावून पाहण्याचा प्रयत्न करूं लागल्यास आपली गणना वेड्यांत झाल्यावांचून राहणार नाहीं. त्याप्रमाणेंच रसनेनें अगर नासिकेनें त्याचें ज्ञान होत नाहीं. ह्मणजे तो पंचज्ञानेंद्रियातीत आहे. परंतु तो सर्वत्र आहे; अमुक ठिकाणीं तो नाहीं असें नाहीं. त्याचे आपण व्यवहाराकरतां पळें, घटका, प्रहर, दिवस, रात्र, महिने, वर्षें इत्यादि भेद करतों. हे जसे याचे सूक्ष्म भेद आहेत, त्याप्रमाणेंच याचे मोठाले विभाग ह्मणजे युगें होत. आपण सूक्ष्म भेद सूर्याच्या आधारानें करतो, त्याप्रमाणें युगें मोजण्याकरतां ध्रुव व नक्षत्रें यांचा उपयोग करतात. ह्मणजे मघा नक्षत्र ध्रुवनक्षत्रासमोर आलें ह्मणजे कलियुगाचा आरंभ होतो; पूर्वा ध्रुवासमोर आल्या ह्मणजे त्याचा मध्य असतो; वगैरे. यावरून सर्व जगास गति आहे. स्थिर असें कांहीं नाहीं.

या कालानें काय केलें नाहीं अगर काय पाहिलें नाहीं ? याचे ठिकाणीं ईश-शक्ति आहे असें मानल्यास त्यानें काय केलें नाहीं असें ह्मणावें; व ईशशक्ति नाहीं असें मानल्यास त्यानें काय पाहिलें नाहीं असें मानावें. हजारों जीवांचें जननमरण हा पाहतोच आहे. हजारों राष्ट्रें उदयास येऊन नामशेष झालीं हें यानें पाहिलें. मी मी ह्मणणाऱ्या पण क्षुद्र मानवांनीं या पृथ्वीवर केलेल्या घडामोडी सृष्टिशक्तीनें सहज लीलेनें नामशेष केलेल्या पाहिल्या; सृष्टिमातेनें सर्व जीवांच्या कल्याणाविषयीं केलेले नियम दुर्लक्षपूर्वक मोडून जे पामर-जीव वागतात, त्या पोरबुद्धीच्या मनुष्यांना अगर राष्ट्रांना न्यायतः कठोर पण प्रेमळपणानें व फक्त त्यांना शिक्षण देण्याकरतां ह्मणून केलेल्या शिक्षाही त्यानें पाहिल्या आहेत. इतकेंच काय, या जगाची उत्पत्ति व नाश हेही पुष्कळ वेळां पाहिले आहेत. खरोखर जगाची उत्पत्ति व नाश ह्मणजे रासायनिक दृष्ट्या पाहिलें असतां केवळ रूपांतर होय. एखादा पदार्थ आपण जाळून जेव्हां त्याचा नाश करतों, तेव्हां त्यांतील द्रव्यें वेगवेगळीं होऊन आपआपल्या मूलद्रव्यास मिळतात; त्यांचा नाश होत नाहीं. या दृष्टीनें पाहिल्यास को-णाचा केव्हांही नाश होत नाहीं. परंतु कोणत्याही द्रव्याचें ज्ञान आपल्यास पूर्वी पंचज्ञानेंद्रियांनीं जसें होत होतें, तसें जाळण्यामुळें त्याचें स्वरूप बदलल्यावर होत नाहीं, ह्मणून आपण त्या द्रव्याचा नाश झाला असें मानतों. तात्पर्य, काल ह्मणजे कांहीं एक प्रत्यक्ष पदार्थ नसून तो फक्त मानीव आहे. फक्त व्यवहारा-करतां याचा उपयोग आहे.

कालाप्रमाणें सर्व जगांत अनंत घडामोडी झाल्या आहेत. कांहीं देश पूर्वी भरभराटीस आले होते, त्या ठिकाणीं आज मोठमोठालीं वाळवंटें आहेत. आज भरभराटीस आलेलीं राष्ट्रें पूर्वी कोणत्या स्वरूपांत होतीं, याचें ज्ञान आज नाहीं; परंतु हिंदुस्थान हा फार जुनापुराणा देश आहे; व तो पुराणा असल्यामुळेंच त्याच्या आयुष्यांत दिवसरात्रींप्रमाणें कांहीं स्थित्यंतरें झालीं. परंतु रात्रीमागून जसा दिवस उगवतो, त्याप्रमाणें या हिंदुस्थानदेशाची अवनति नाहींशी होऊन, तो फिरून उन्नत अवस्थेप्रत गेल्यावाचून राहत नाहीं. याचें करण या देशाची स्थिति हेंच होय. पण ही येथील देशस्थिति अगर समाजव्यवस्था हा प्रस्तुत ग्रंथाचा विषय नसल्यामुळें येथें याबद्दल जास्त विवेचन करीत नाहीं. येथील लोकांची

शरीरयात्रा पूर्वी कृतयुगांत अगर मागील युगांत अनायासें चालत असल्यामुळें येथील जे थोर थोर लोक अगर ऋषि होते त्यांनीं पुढें वर्णन केलेल्या उपायांनीं दीर्घायुष्य संपादन करून शरीरशक्तीपेक्षां ज्या दुसऱ्या श्रेष्ठ शक्ति आपल्याजवळ आहेत, त्या वाढवून त्यांचा उपयोग करून घेतला. या शक्ति म्हणजे मन, बुद्धि या होत. शरीर कमवून त्याचा उपयोग करतां आला पाहिजे, त्याप्रमाणें मन अगर बुद्धि कमवून त्यांचेमध्यें ज्या गूढ व महत्वाच्या शक्ति आहेत, त्यांचा उपयोग करतां आला पाहिजे. मनाचे ठिकाणीं असा एक धर्म आहे कीं, तें अगदीं मोकळें राखतां आलें पाहिजे. तें चिंतेनें अगर कार्यबाहुल्यामुळें व्याप्त असतें, तेव्हां त्याची शक्ति कमी होते. तें जेव्हां एकाच विषयामध्यें गुंतलेलें असतें तेव्हां त्या विषयांतील गूढतत्वें तें शोधून काढतें व जेव्हां तें विषयरहित असतें तेव्हां त्या मनाची शक्ति वाढते व मनुष्य या वेळीं सुखी असतो. मन जेव्हां एकाहून अनेक विषयांत गुंतलेलें असतें, तेव्हां मनुष्य दुःखी असतो; तें एकाच विषयांत गुंतलेलें असतें, तेव्हां तो सुखीच असतो. पण जेव्हां मन निःसंग असतें, तेव्हां तो जास्त सुखी असतो. परंतु साधारणतः कोणत्याही मनुष्याचें मन कोणत्याही वेळीं अगदीं निःसंग-विषयरहित-असें नसल्यामुळें वर दिलेल्या स्थितीचा अनुभव प्रायः कोणास नसतो. त्यामुळें कित्येकांस हें वरचें विधान पटणार नाहीं. झोपेंत मन असें विषयरहित असतें. परंतु या स्थितीचा अनुभव झोपेच्या वेळीं घेतां येत नाहीं. यामुळें झोपेनंतर, मी आनंदानें निजलों होतों, एवढें आपणांस सांगतां येतें. पण या झोपेच्या वेळीं त्या सुखाचा अनुभव घेतां येत नाहीं. असो. तर वरीलप्रमाणें मनाच्या शक्ति वाढविल्या असतां मन स्वच्छ आरशाप्रमाणें होऊन, स्वच्छ आरशांत ज्याप्रमाणें समोरच्या पदार्थाचें प्रतिबिंब पडतें, त्याप्रमाणें जगांतील ईथरचें आंदोलन होऊन मनास जगांतील ज्ञान होऊं लागतें. गाण्याच्या बैठकींत खर्जांतील सूर ऐकूं येण्याकरतां जशीं पेटी, तबला वगैरे वाद्यें हळु वाजवावीं लागतात अगर बंद ठेवावीं लागतात, त्याप्रमाणें जगांतील बाहेरचा बाजार बंद केला असतां मनास आंतून जगांतील गोष्टी कळूं लागतात. ही शक्ति वाढावेणें हें ब्राह्मणांचें मुख्य काम काम आहे. याचेवरच ब्राह्मण्य अवलंबून आहे. व याकरतांच लहानपणीं मुंज झाल्यावर नित्य तीन वेळ संध्या करण्याचे ब्राह्मणांच्या मुलांचें

२५

मार्गी लावतात. परंतु अलिकडे संध्येतील हें रहस्य कोणास समजत नसल्यामुळें नुसता सगळीकडे नमुना राहिला आहे, व संध्या म्हणजे व्यर्थ वेळ दवडणें आहे असें वाटत असल्यामुळें पुष्कळांनीं संध्येस फाटाही दिला आहे! असो.

ज्या मोठ्या ऋषींचीं नांवें आपण ऐकतों त्यांनीं याप्रमाणें मनाचें सामर्थ्य वाढवून सर्व प्रकारचें ज्ञानभांडार संपादन केलें. आज बिनतारी यंत्रानें बातम्या कळतात, त्याप्रमाणें शुद्ध निर्विषय मनास सर्व गोष्टी कळतात -ह्मणजे ज्या गोष्टीं-बद्दल चौकस बुद्धीनें शोध करावा त्या सर्व गोष्टी कळतात. मन शुद्ध करून मनाची शक्ति मात्र वाढविली पाहिजे

> रजस्तमोभ्यां निर्मुक्तास्तपोज्ञानबलेन ये ।
> येषां त्रिकालममलं ज्ञानमव्याहतं सदा ॥
> आप्ताः शिष्टा विबुद्धास्ते तेषां वाक्यमसंशयम् ।
> सत्यं वक्ष्यंति ते कस्मादसत्यं नीरजस्तमाः ।

याप्रकारें प्राचीन ऋषींचें वर्णन आहे. बरें, हें जरी सर्वांस मान्य नसलें तरी आपण अगदीं व्यावहारिक दृष्ट्या जरी विचार करूं लागलों तरी असें पाहाः— नेपोलियनसारखा मनुष्य, का ज्यानें आपल्या बाहुबलानें व युद्धचातुर्यानें सर्व युरोपखंडास एके काळीं थरथर कापावयास लावलें, त्याची अशी गोष्ट सांगतात कीं, तो एखाद्या युद्धावर निघाला ह्मणजे आपल्या राजवाड्यांत बसून त्या युद्धाची आगाऊ तजवीज करी व त्यांत यशही उत्तम तऱ्हेनें मिळवी. अशीं त्यानें पुष्कळ युद्धें जिंकलीं. एखाद्या रणक्षेत्रावर नुसती नजर टाकली असतां सर्व गोष्टी त्यास कळून येत, व शत्रूवर कसा हल्ला केला असतां जय मिळेल हेंही त्यास एकदम कळत असे. याप्रमाणें अन्य विषयांचेंही चटकन अल्पकालांत ग्रहण करणारीं प्रतिभासंपन्न मनुष्यें आजवर जगांत पुष्कळ झालीं आहेत. ह्याप्रमाणेंच या आमच्या ऋषींबद्दल मानल्यास हरकत नाहीं व यांनीं तशी कामगिरी-ही केली आहे.

आमचा हा हिंदुस्थानदेश ह्मणजे विस्तारानें अर्ध्या युरोप खंडाएवढा आहे. यामध्यें मोठमोठाले पर्वत व दुर्लंघ्य अशा मोठमोठाल्या नद्या आहेत. आज जशीं आगगाड्या, तारायंत्र वगैरे प्रवासाचीं व ज्ञानप्रसाराचीं साधनें झालीं आहेत, तशीं पूर्वी नव्हती. असें असतांना त्यांनीं सर्व हिंदुस्थानभर संस्कृत ही एक भाषा

व एकआचार–एकविचार चालू ठेवला, आणि गूढगूढ अशीं विविध शास्त्रें लिहून व लोकज्ञानाकरतां पुराणें लिहून त्यांचा प्रसार सर्व ठिकाणीं सारखा केला!

असा एक सामान्य नियम आहे कीं, सर्वसामान्य लोकांस पुष्कळशा व्यवहारांतील रूढीचीं कारणें कळत नाहींत परंतु रूढीचें आचरण जोंपर्यंत चालू असतें, तोंपर्यंत त्याचा फायदा समाजास मिळतो. अज्ञानामुळें रूढि सोडली तर मात्र त्याचा फायदा मिळत नाहीं. उदाहरणार्थ, सकाळीं स्नान करण्यापासून पुष्कळ फायदे आहेत. पण ते सविस्तरपणें सर्वांस सांगणें व हें ज्ञान पिढ्यानुपिढ्या चालू राहणें शक्य नाहीं. ह्मणून नुसत्या विधिनिषेधांत सर्व धर्माचें रहस्य आमच्यामध्यें सांगितलें आहे. याचे योगानें बहुजनसमाज त्याचें व्यवस्थित आचरण करतो. शिवाय हें ज्ञान नीट कळण्याकरतां पुराणें लिहिलीं, त्यांमध्यें गोष्टीच्या रूपानें सर्व विधिनिषेध सकारण सांगितले आहेत. लोक अज्ञान, ज्ञानप्रसाराचीं साधनें नाहींत, अशामुळें सर्व गोष्टी धर्मांतच गणल्या गेल्या व धर्माच्या नांवानेंच त्यांची अंमलबजावणी झाली.

परंतु आज जी पाश्चत्यांमध्यें सुधारणेची लाट पसरली आहे, तीस मुख्य कारण छापण्याची कला ही होय. आज छापण्याच्या कलेमुळें काय क्रांति झाली आहे! मोठमोठ्या ग्रंथांच्या हजारों प्रती निघत आहेत. इंग्लंडमधील मोठमोठ्या दैनिकांच्या रोज लाखों प्रती निघून लोकांस वाचावयास मिळत आहेत. ही एकच गोष्ट लक्षांत घेतली ह्मणजे याचें खरें महत्व लक्षांत येईल. पण या कलेचा पूर्वींच्या काळीं अभाव असल्यामुळें आम्हांस आमचे ग्रंथ हातानें लिहून काढावे लागत, व मोठमोठे राजे लोक पगारी लेखक ठेवून ग्रंथविस्तार करीत. याकरतां सर्व ग्रंथ सूत्रमय असत व त्यांचें विवेचन गुरुमुखांतून चाले. पुढें ही गुरुपरंपरा नष्ट झाल्यामुळें या सूत्रमय ग्रंथांपासून जसा बोध व्हावयास पाहिजे तसा तो होत नाहीं.

आतां हीही गोष्ट खरी आहे कीं, कोणत्याही ज्ञानाचा विस्तार कालमानाप्रमाणें वाढत जाणार. ह्मणजे प्रत्येक शास्त्र सुरवातीस अगदीं साधें, अल्प व संकुचित असून पुढें तें कालमानानें अनेकशाखात्मक, मोठें व व्यापक होत जातें. याप्रमाणें वैद्यकशास्त्राचा विचार केला तर आज जो त्या शास्त्राचा विस्तार झाला आहे इतका पूर्वी खास नव्हता. आज आंग्ल वैद्यकांत डोळा, कान व मेंदू वगैरेंची

सूक्ष्म माहिती आहे, ती आर्यवैद्यकांत नाहीं. ही वाढ आज जीं सूक्ष्मदर्शक यंत्रें व इतर यांत्रिक साधनें झालीं आहेत, त्यामुळें झाली आहे. याप्रमाणें चिकित्सेच्या पुष्कळशा मार्गांबद्दल ऊहापोह होऊन तीं स्वतंत्र शास्त्रें झालीं. अशा पद्धति पुष्कळ चालू आहेत. होमीओपॅथी, ॲलोपॅथी, हायड्रोपॅथी, क्रोमोपॅथी, इलेक्ट्रोपॅथी फॉस्टसिस्टिम वगैरे अनंत पद्धति चालू आहेत. आमच्या तेहतीस कोटी देवांमध्यें ज्याचें वर्णन पाहावें तो देव सर्वांत मुख्य, व इतर देव त्याचे मांडलिक, त्याप्रमाणें प्रत्येक पॅथी सर्वांपेक्षां रोग घालविण्यामध्यें श्रेष्ठ होय व प्रत्येक पॅथी सर्व रोग घालविते ! परंतु थोडा विचार केला असतां तसें अनुभवास येणार नाहीं.

आमच्या राष्ट्राच्या अभ्युदयाचे वेळीं जे बौद्धिक विचार निश्चित केले गेले त्यांचेपुढें अजून जगाचें पाऊल गेलें नाहीं खास. आज खरोखर भौतिक सुधारणा पुष्कळ झाली आहे व त्यामुळें वैद्यकीय सुधारणा व शारीरज्ञान वाढलेलें आहे. हें ज्ञान कांहीं फार मागलें नाहीं, हें पुढें दिलेल्या आंग्ल वैद्यकाच्या इतिहासावरून कळून येईल. शिवाय या सुधारणेच्या युगांत जितके लोक रोगी आढळतात, तितके आमच्या ऋषिकालांत नव्हते व आज जितक्या प्रकारचे रोग आढळतात तितके प्रकारचे रोगही पूर्वीं नव्हते. त्यामुळें शरीरांतील निरनिराळ्या भागांचें कार्य काय चालतें, ते कशानें बिघडतात व त्यापासून काय रोग होतात याचें ज्ञान आजच्याइतकें पूर्वीं असणार नाहीं. तात्पर्य, आजच्या रोगवृद्धीचे योगानेंही शारीर ज्ञान मिळविण्यास सोपें झालें आहे.

परंतु आमच्या पूर्वजांनीं आजकाल प्राप्त होणाऱ्या साधनांचे अभावीं जरी आजकाल झालेली वैद्यकीय सुधारणा केली नाहीं, तरी त्यांनीं ज्या गोष्टी शोधून काढल्या त्या अलिकलील सुधारणांत आढळत नाहींत. आजच्या सुधारणांत जें शरीरांत सांपडतें त्याचें वर्णन आहे, परंतु त्यावरून कांहीं सामान्य नियम असे काढलेले नाहींत. जें दिसेल तें पुष्कळांना वर्णन करतां येईल. परंतु दृश्य गोष्टींवरून सामान्य नियम बसवून त्यावरून इतरांना जास्त स्पष्ट ज्ञान करून देणें या गोष्टी निराळ्या. अशा प्रकारचे सामान्य नियम आर्यवैद्यकांत आहेत; आंग्लवैद्यकांत नाहींत. खरोखर सामान्य नियमांचेंच खरें महत्त्व आहे. यांतील मुख्य सामान्य नियम म्हणजे **त्रिदोष**. त्रिदोषाबद्दलचें ज्ञान हिंदुस्थानाशिवाय इतरत्र कोठेंही नाहीं. इतर जग त्रिदोष मानीत नाहीं. अलिकडे आमच्या पडत्या

कालांत आमच्या येथील वैद्यकपरंपरा लुप्त झाल्यामुळें आमच्या येथेंही त्याचें यथार्थ ज्ञान फारच थोड्यांस आहे. दुसरा सामान्य नियम ह्मणजे—

दोषधातुमला मूलम् ।

सर्व शरीर दोष, धातू व मल यांचें बनलेलें आहे. कोणत्याही अवस्थेंत शरीर पहावयास गेल्यास या तीन गोष्टी शरीरांत आढळावयाच्या. या प्रकारचे सप्तधातू, मलायनें, पचन, तसेंच त्रिदोषाचे प्रकार, सप्तधातूंचीं कार्यें वगैरेचे सामान्य नियम महत्वाचे आहेत. त्यांचेबद्दल पुढें योग्य स्थलीं पूर्ण विचार होईलच. तर या गोष्टी आंग्लवैद्यकांत नाहींत. तसेंच पूर्वींचे काळीं होणारे रोग, त्यांचें निदान व संप्राप्ति हीं अगदीं बरोबर दिलीं आहेत व त्यांची चिकित्साही उत्तम दिली आहे. पुढे मागें निदानचिकित्सेबद्दल कांहीं लिहिण्याचा योग आल्यास याबद्दल पूर्ण विवेचन तेथें होईल. तसेंच रोगचिकित्सेचे सामान्य नियमांबद्दल येथें थोडा विचार करूं. प्रत्येक पॅथी सर्व रोग घालविते, हें ह्मणणें खरें नव्हे. याबद्दलचें विवेचन पुढें त्रिदोषाचे व मलायनाचे वेळीं येईलच, परंतु येथें थोडा विचार करूं. शरीरांत विजातीय द्रव्य जेथें असेल तेथें रोग होणार, व तो ज्या जवळच्या मलायनांतून जाणें सोपें असेल तेथून तो जाणार. प्रत्येक पॅथीमध्यें कांहीं तरी विशेष असें एखादें तत्व असतें. तर ही प्रत्येक पॅथी सर्व रोगांवर कशी चालणार ? सर्व मलायनें प्रत्येक वेळीं कशीं उपयोगांत येणार ? ह्मणजे ज्या वेळीं जें मलायन उपयोगांत यावयास पाहिजे त्या वेळीं तेंच उपयोगांत कसें येणार ? सारांश, प्रत्येक पॅथींत कांहीं गुण आहेत व कांहीं दोष आहेत. लंघनानें पचनसंबंधीं दोष जसे जातील तसे अन्य ठिकाणचे जाणार नाहींत; निदान लवकर तरी खास जाणार नाहींत; ते अन्य उपायानेंच लवकर जातील. त्वचेकडील विकार घामानें जातील तसे लंघनानें जाणार नाहींत. मूत्रद्वारें जावयाचे दोष मूत्रद्वारें जातील. याबद्दल पुढेंही विवेचन येणार आहे. तात्पर्य, प्रत्येक पॅथी सर्व रोगांवर चालते, हें म्हणणेंच बरोबर नाहीं. परंतु आर्यवैद्यकांत या दृष्टीनें चिकित्सेची पद्धत ठरविली असून त्याबद्दल सामान्य नियम सांगितले आहेत.

आज जगांत त्याप्रमाणें हिंदुस्थानांत यांत्रिक ज्ञानामुळें भयंकर फरक पडला आहे, व रोज पडत आहे. एखादें वर्ष जात नाहीं, तोंच नवीन नवीन शोध

लागून त्यांचा व्यवहारांत सररहा उपयोग होतो व त्यामुळें लोकव्यवहारांत क्रांति होते. आज ज्या मोटारींचा सुळसुळाट दिसत आहे, त्या १०।५ वर्षांपूर्वी येथें तरी मुळींच नव्हत्या. पण आज त्यांनीं सर्व प्रवास-साधनांत श्रेष्ठत्व मिळविलें. पण हें यांचें श्रेष्ठत्व आणखी किती दिवस टिकेल याचा कांहीं नियम नाहीं. अवघ्या शंभर वर्षांपूर्वीचा ऐन पेशवाईंतील एखादा मनुष्य येऊन त्यानें आजची लोकांची स्थिति पाहिली, तर त्यास फारच आश्चर्य वाटेल. याचप्रमाणें शिक्षणांतही भयंकर क्रांति झाली आहे. शिक्षणाचा प्रसार झपाट्यानें होत आहे. मागील काळांत एखाद्या सेनापतीस नसेल इतकें भूगोलाचें ज्ञान आमच्या शाळेंतील मराठी ४।५ इयत्तांतील विद्यार्थ्यांस आज आहे. पूर्वींच्या एकेका शास्त्राचे आतां पोटभेद पडून त्यावर मोठाले ग्रंथ झाले आहेत. आज एखाद्यास व्यवहारोपयोगी असें सर्व प्रकारचें ज्ञान मिळवावयाचें झाल्यास त्यास सर्व जन्मही खर्च घालून तें सर्व मिळेल कीं नाहीं हें सांगतां न येण्याइतका ज्ञानसागर अमर्याद झाला आहे. परंतु आज त्याची सपाटी जरी अमर्याद आहे, तरी फार प्राचीन काळापासून या सागरांतील कांहीं अत्यंत खोल डोह आहेत. त्यांच्या खोलीचा अंत आजच्या कालीं कोणासच लागत नाहीं. आयुर्वेद हा अशाचपैकीं एक खोल डोह आहे. परदेशस्थ डॉक्टरांस जाणण्याची इच्छा नाहीं; परक्या देशांतील वैद्यकीय शिक्षणानें शिक्षित झालेल्या येथील डॉक्टरांस हें शास्त्र कळत नाहीं, व कळण्याबद्दल आजपर्यंत कोणीं प्रयत्नही केले नाहींत; ज्ञानेच्छा नाहीं, व द्रव्येच्छा पूर्णपणें ऑंग्ल-वैद्यकीनें भागत असल्यामुळें कोणीच आर्यवैद्यक पाहण्याचा प्रयत्नच केला नाहीं, व वैद्यांनीं पूर्वपरंपरा घालविल्यामुळें त्यांनाही आज याचा अंत लागत नाहीं, असें झालें आहे.

याप्रमाणें आर्यवैद्यकांत कालमानानें सुधारणाही झाल्या आहेत. पूर्वी जे कांहीं ठरविलें तें तसेंच चालत आलें असें नाहीं. आर्यवैद्यकांत नाडीपरीक्षा व रसशास्त्र हें मागाहून जोडण्यांत आलें आहे. हीं परकीय लोकांपासून घेतलीं असेंही कोणी ह्मणतात. हें जरी खरें असलें तरी ह्यानें आमची गुणग्राहकताच ठरते. व जरी या विद्या परकियांपासून घेतल्या असल्या तरी यांच्या फक्त कल्पना घेतल्या व त्यांचा पूर्ण विस्तार आह्मीच केला आहे. याचप्रमाणें आह्मीं उद्यां पाश्चात्य वैद्यकज्ञानही आपलेसें करूं; त्यांतील प्रत्येक वाक्यावर व प्रत्येक कल्पनेवर त्रिदोषाचा

छाप मारूं व हें त्रिदोषाचें शास्त्र सर्व जगास खरें पटवून देऊं. नवीन कल्पना घेऊन त्यांचा विचारपूर्वक विस्तार करणें हेंच खरें जिवंतपणाचें लक्षण होय. या दृष्टीनें विचार करतां आमचे त्रिदोष जर असत्य असते तर ते आजवर टिकते ना ! आज आमचा पडता काळ आहे, आज हजारों वर्षें परचक्रांनीं आह्मी गांजलों आहोंत. एका मुसलमानांच्या लाटेस परावृत्त करून आम्ही आमचें डोकें वर काढतों, तों ही पाश्चात्यांची लाट आली. मागल्या सर्व लाटांपेक्षां ही लाट फार भयंकर आहे. दुष्काळ व रोगांच्या सांथींनीं देश व्यापून गेला आहे स्वस्थपणा असा कोणासच वाटत नाहीं. यामुळें नवीन शोध वगैरे लागणें शक्य नाहीं. तथापि याही आपत्तींतून आम्ही पार पडूं; व नंतर आमचे ठिकाणीं असलेल्या ज्ञानरूपी हिऱ्यास नवीन पैलू पाडून तो खरोखर देदीप्यमान आहे असें जगास भासवूं !

येथें थोडा आंग्ल वैद्यकाचा इतिहास दिला असतांना गैर होणार नाहीं, सबब तो देत आहें. आज जी पाश्चात्य वैद्यकी दिसते ती फारच थोड्या वर्षांची सुधारणा आहे. आणि म्हणून तिजमध्यें विचारांची स्थिरता दिसत नाहीं. ती येण्यास अगर त्यासंबंधीं निश्चित असे सामान्य नियम ठरविण्यास कांहीं वर्षें अद्याप जावयास पाहिजेत. आज एखाद्यानें एक मत सांगितलें, तर लगेच जगाच्या त्याच कोपऱ्यांत त्याचेविरुद्ध मत ऐकूं येतें. आज एखादें औषध एखाद्य रोगावर रामबाण म्हणून निघतें, तर तें कुचकामाचें आहे असें दुसरा ह्मणतो. पण याचे उलट, आर्यवैद्यक फार जुनेंपुराणें असल्यामुळें त्याचीं तत्त्वें व चिकित्सा पुष्कळ वर्षांच्या अनुभवानें कायम ठरलेली आहे. असो.

ही सर्व सुधारणा १९ व्या शतकांत झाली. छापण्याच्या कलेमुळें या शास्त्रास चालन मिळालें. शारीरशास्त्रांतील शोध त्यानंतर झाले. यापूर्वी कांहीं शतकें यूरोपखंड अज्ञानांधःकारांत मग्न होतें. याचेपूर्वी यूरोपखंडांत तीन साम्राज्यें होऊन गेलीं. अगदीं प्रथम १ ग्रीक साम्राज्य, नंतर २ रोमन साम्राज्य व त्यानंतर ३ तुर्की सामाज्य. या तिन्ही साम्राज्यांत वैद्यकीची स्थिति म्हणण्यासारखी नव्हती. वैद्यकी म्हणजे रोगी बरे करण्याची विद्या. ही विद्या म्हणजे राष्ट्रीय जीवनाचा प्राण आहे. देशाची जशी स्थिति असेल तशी वैद्यकीची स्थिति असते. देश रानटी असल्यास तेथील लोक रोग घालविण्याकरतां तंत्र, मंत्र, छोछूं करून

अगर देवास देणीं देऊंन हा प्रयत्न करतील व अत्यंत सुधारलेल्या राष्ट्रामध्यें वैद्यकशास्त्र तेथील लोकांस निरोगी कसें राहावें अगर नानाविध पार्थांपासून आपलें रक्षण कसें करावें हें शिकवील. परंतु वैद्यकी नाहीं अशी समाजास्थिति आढळावयाची नाहीं. असो. ग्रीक साम्राच्याचे वेळीं आमच्या इकडील पंच-महाभूत वगैरे तत्वांवर वैद्यकी होती. रोमन व तुर्की साम्राज्याचे वेळींही वैद्यकीची स्थिति अशीच होती. छापण्याच्या कलेनंतर वैद्यकशास्त्रास चांगलें चालन मिळालें. सन १५०० नंतर वैद्यकशिक्षणाच्या शाळा निघूं लागल्या. १५२७-मध्यें अॅलोपॅथी सुरू झाली. या वेळीं शारीरज्ञान कांहीं नव्हतें. फक्त मीठ, गंधक व पारा या तीन तत्वाचें शरीर बनलें आहे असें मत होतें. पुढें १७ व्या शतकांत पुष्कळ शोध लागले व चिकित्सेचें पाऊल १८ व्यांत पुढें पडलें. तरी या मधल्या काळांत चिकित्सा व शारीरज्ञान यांची फारशी माहिती नव्हती.

पुढें १८ व्या शतकाचे शेवटीं पुष्कळ सुधारणा झाली. रोगांचीं निर्णयात्मक वर्णनें होऊं लागलीं. औषधांत सुधारणा झाली व त्यांत नवीननवीन प्रकार होऊं लागले. परंतु याचा फारसा उपयोग होत नसे. हे वैद्य रात्रंदिवस श्रम करीत. पण–

Having no confidence at all in their own system and stranger still wondering and complaining that the great masses of the people have no confidence in it.

गेल्या पांचपन्नास वर्षांत शारीरशास्त्र, रसायनशास्त्र व शस्त्रक्रिया यांची फार झपाट्यानें वाढ झाली, याबद्दल कौतुक वाटतें. रोगाच्या संप्राप्तीसंबंधीच्या ज्ञानाचीही बरीच वाढ झाली. शारीरविज्ञानाचाही अभ्यास बराच वाढला. पण त्यांत चांगलें यश आलें नाहीं.

But as far as demonstrating the laws of life or increasing our means for cure of diseases I may safely assert so far as the practice of medicine is concerned the benefit is rather in anticipation than in existence.

शस्त्रक्रियेमध्यें पुष्कळच सुधारणा झाली. औषधक्रियेनें बरे न होणारे असे कित्येक रोग शस्त्रक्रियेनें बरे होत आहेत; निरनिराळ्या विकारांत कोणकोणत्या भावना होतात, मरणानंतर काय लक्षणें होतात, निरनिराळ्या रोगांची संप्राप्ति काय होते, स्थावरजंगम विषाचीं लक्षणें काय होतात, हेंही आज समजेल.

तरीसुद्धां निरनिराळ्या ग्रंथांत परस्परविरोधी वचनें आढळतात. रसायन शास्त्रांतही बरीच वाढ झाली आहे. पण येवढ्यानें काय होणार? कारण शरीराचें, त्यांतील हृदय वगैरे अवयवांचें व तसेंच चिकित्सेचे जे नैसर्गिक नियम त्यांचें ज्ञान जसें असावें तसें यावरून होत नाहीं. म्हणूनच शारीर विज्ञानाची वाढ व्हावी तशी झाली नाहीं असें वर लिहिलें आहे. औषधें कृत्रिम व राहणी निसर्गविरुद्ध, यामुळें विकारांत उपाय योजितांना निसर्गास मदत करावयाची हें तत्व सुटून एकानें एक उपाय सुचवावा तर दुसरा त्याचे विरुद्ध मत देतो. उदाहरणार्थ असें पहाः—अलिकडे पारा औषधांत पुष्कळ प्रमाणांत उपयोगांत आणतात. पण त्याबद्दल एकमत नाहीं. एक म्हणतो पारा पौष्टिक आहे, दुसरा म्हणतो पारा क्षोभक आहे, तिसरा म्हणतो पारा अडथळा दूर करणारा आहे, तर कोणी तो फरक करणारा आहे, असें म्हणतात; कोणी तो शांत करणारा आहे म्हणतात, तर कोणी क्षोभ नाहींसा करणारा आहे असें म्हणतात. याप्रमाणें दारू वगैरे जीं जीं द्रव्यें चिकित्सेंत वरचेवर येतात त्यांचा सर्वांचा प्रकार एक. पेटंट औषधांबद्दल तर बोलावयास नको. एकामागून एक पेटंट औषधें निघतात. कांहीं दिवस या औषधांच्या भपकेदार जाहिराती वर्तमानपत्रांत फडकतात. पण पुढें कांहीं दिवसांनीं त्यांचें नांवही ऐकावयास येत नाहीं! तिकडल्या कांहीं पेटंट औषधांत तर ज्या नांवानें तें प्रसिद्धीस येतें त्या नांवाचें औषध ही त्यांत नसतें. पुढें त्यांची वैद्यकसभा जों त्याचें पृथक्करण करून त्यांतील औषधें उघडकीस आणते, तों तें औषध कांहीं तरीच असतें! अशा रीतीनें हा पैसा मिळविण्याचा एक धंदाच होऊन बसला आहे.

In modern times and more remarkedly in Great Britain no one thinks of proposing a new mode of practice without supporting it by the results of practical experience. The disease exists, the remedy is prescribed and the disease is removed; we have no reason to doubt the raparity or the ability of the narator; his favourable report induces his contemporaries to pursue the same means of cure; the same favourable result is obtained and it appears impossible for any fact to be supported by more decisive testimony. Yet

in the space of few years the boasted remedy has lost its virtue; the disease no longer yield to its power, while its place is supplied by some new remedy which like its predecessor runs through the same career of expectation of success and disappointment.

या वर दिलेल्या उताऱ्यावरून सर्व प्रकार लक्षांत येईल. अलिकडे रक्तांत औषध टोंचून घालण्याचा प्रकार जारी आहे. पण मूळांतच चूक होत असल्यामुळें हेंही तत्व किती दिवस टिकतें तें पाहिलें पाहिजे.

त्रिदोष.

सर्व जगत् मूळ एका द्रव्यापासूनच उत्पन्न झालें आहे व त्याचा फिरून त्याच एका तत्वांत लय होणार. परंतु सृष्टीमध्यें झाडें, पशु व दगड हे मुख्य तीन भेद असून यांतही फिरून अनंत भेद झाले आहेत. तसेंच वायु, पाणी, अग्नि, सोनें, मोतीं, हिरे, वगैरे अनंत प्रकार येथें आहेत. यांचीं रूपें आणि गुणही निरनिराळे आहेत. हा निरनिराळेपणा कायमचा व मूळचा नसून, मुळांत सर्व वस्तूंतील द्रव्य एकच आहे, असा आर्यांचा सिद्धांत आहे. अर्वाचीन रसायनशास्त्रज्ञांनीं निरनिराळ्या पदार्थांचें पृथक्करण करून पहिल्यानें ६२ मूळतत्वें काढिलीं होतीं. पण हीं ६२ तत्वेंही कायमचीं नसून मूळांत कोणता तरी एकच पदार्थ आहे व त्या पदार्थापासूनच सूर्य, चंद्र, तारे, पृथ्वी वगैरे सर्व सृष्टि उत्पन्न झाली आहे, असें पाश्चिमात्य पदार्थशास्त्रज्ञांनींही आतां ठरविलें आहे. पृथ्वीवरील सर्व पदार्थ ज्या एकाच मूलद्रव्यापासून झाले आहेत, त्या द्रव्यास प्रकृति असें आर्य तत्वज्ञानी लोक ह्मणतात.

या प्रकृतीमध्यें मुळांतच तीन गुण आहेत. ते सत्व, रज व तम हे होत. हे तिन्ही गुण जेव्हां समप्रमाणांत असतात, तेव्हां प्रकृति साम्यावस्थेत असते. या वेळीं कांहीं हालचाल नसते. अशी स्थिति जगाच्या आरंभीं व शेवटीं असते. पुढें यांपैकीं एकेका गुणांत बदल होत जाऊन जगास आरंभ होतो. जगांतील प्रत्येक पदार्थांत हे गुण कमीजास्त असतात. कोठें एखादा गुण जास्त तर कोठें एखादा गुण कमी, परंतु एखाद्या गुणाचा पूर्ण अभाव असा कोठेंच नसतो.

जगाच्या आरंभीं प्रकृति साम्यावस्थेंत असतांना ती पंचेंद्रियांना न कळणारी अशी होती. ह्मणून हिला अव्यक्त प्रकृति असें ह्मणतात पुढें जेव्हां ही इंद्रियांना गोचर होऊं लागते, तेव्हां हिला व्यक्त प्रकृति असें ह्मणतात या प्रकृतीचे ठिकाणीं अनेक गुण आहेत. त्या तिच्या गुणांवरून तिला प्रधान, गुणक्षोभिणी, बहुधानक, प्रसवधर्मिणी हीं व अशाच प्रकारचीं आणखीही पुष्कळ नांवें पडलीं आहेत. ही जड आहे. हिचे ठिकाणीं स्वयंकर्तृत्व नाहीं. पुरुष ह्मणून एक सचेतन तत्व आहे, त्याच्या सांनिध्यानें हा सर्व जगाचा पसारा इजकडून मांडला गेला आहे. लोहचुंबकाच्या सांनिध्यानें जशी लोहाचे ठिकाणीं गति दिसते, तद्वत्

पुरुषाच्या सांनिध्यानें प्रकृति जगत्‌रूप बनली. यांसच ब्रह्म व माया असें ह्मणतात. कोणी हीं दोन्ही मिळून एकच मूल द्रव्य मानून त्याचे फिरून दोन पदार्थ–ब्रह्म व माया–हे झाले असें मानतात.

इंद्रियातीत, अव्यक्त, सूक्ष्म, एकजिनसी व चोहोंकडे अखंड भरलेल्या एका निरवयव द्रव्यापासून सर्व व्यक्त सृष्टि उत्पन्न झाली. ज्याप्रमाणें आपण कोणतेंही काम करण्यापूर्वी बुद्धीनें निश्चय करतों, त्याप्रमाणें प्रथम या दोहोंच्या मिश्रणापासून 'आपण अनेक व्हावें' अशी बुद्धि उत्पन्न झाली. हिला महत् असें ह्मणतात. हिच्यामध्येंही वरील सत्व, रज, तम हे तीन गुण असल्यामुळें हिचेहि पुष्कळ प्रकार होतात. येथून पुढील सर्व विकारांस व्यक्त असें मानतात. या वेळीं हिचा एकीभाव मोडत नाहीं. हिचे ठिकाणीं जेव्हां पृथक्‌पणा अगर बहुजिनसीपणा उत्पन्न होतो, तव्हां त्यास अहंकार असें म्हणतात. या वेळो हिचे ठिकाणीं निरनिराळ्या प्रकरचे पदार्थ उत्पन्न होऊं लागतात. येथें याच्या दोन शाखा बनतात. एक सेंद्रिय व दुसरी निरिंद्रिय सात्विक अहंकारापासून सेंद्रियसृष्टि व तामस-अहंकारापासून निरिंद्रियसृष्टि उत्पन्न होते. सेंद्रियसृष्टीमध्यें पांच ज्ञानेंद्रियें, पांच कर्मेंद्रियें व मन असे अकरा पदार्थ येतात; व निरींद्रियसृष्टीमध्यें दुसऱ्या गुणांची भेसळ नसणारे मूळ पांच भुतांचे पांच मूळभाव ह्मणजे तन्मात्रा येतात. यांस शब्दतन्मात्र, स्पर्शतन्मात्र, रूपतन्मात्र, रसतन्मात्र व गंधतन्मात्र असें ह्मणतात. पुढें या पंचतन्मात्रांपासून पंचमहाभूतें व स्थूल निरींद्रिय पदार्थ निर्माण होऊं लागतात. व याच पदार्थांचा यथासंभव अकरा सूक्ष्म इंद्रियांशीं संयोग होऊन सेंद्रियसृष्टि बनते. यांच्या उत्पत्तीचा क्रम मूळ प्रकृतीपासून कसकसा होत गेला हें खालीं दिलेल्या वंशवृक्षावरून स्पष्ट दिसून येईल

ब्रह्मांडाचा वंशवृक्ष.

पुरुष (स्वयंभू अनादि) + **प्रकृति** (अनादि स्वयंभू सूक्ष्म अव्यक्त)

|

महान किंवा बुद्धि

(ही व्यक्त पण सूक्ष्म आहे.)

|

अहंकार (व्यक्त पण सूक्ष्म)

अहंकार (व्यक्त पण सूक्ष्म)

सात्विकसृष्टि, व्यक्त व सूक्ष्म इंद्रियें — तामस ह्म. निरिंद्रियसृष्टि.

सात्विकसृष्टि: पंच ज्ञानेंद्रियें — पंच कर्मेंद्रियें — मन

तामस: पंचतन्मात्रा (सूक्ष्म) → पंचमहाभूतें (स्थूल)

ही सृष्टीची वाढ एकापासून एक जशी उत्पन्न होते त्याप्रमाणें प्रलयकाळीं हीं तत्वें आपआपल्या मूळ उत्पादक द्रव्यांत लय पावतात. याप्रमाणें जगाच्या अंतीं सर्व पदार्थ नाश पावून शेवटीं मूल प्रकृति व पुरुष हे दोघेच राहतात.

या वरील दृष्टीनें पाहतां मनुष्यशरीर हें सेंद्रिय असल्यामुळें त्यामध्यें निरिंद्रियांपैकीं पंचमहाभूतें असून सेंद्रियांपैकीं पंचज्ञानेंद्रियें, पंचकर्मेंद्रियें व मन हीं आहेत. व मुळांतील पुरुष असून प्रकृतीपैकीं बुद्धि, अहंकार हेही पदार्थ आहेत. परंतु वैद्यकदृष्ट्या शरीर हें

दोषधातुमला मूलं हि शरीरम्।

ह्मणजे दोष, धातु व मल या तीन द्रव्यांचें बनलेलें आहे. या तिन्हींपैकीं दोष हे फार महत्वाचे आहेत. आंग्लवैद्यकदृष्ट्या शरीरांत मल व धातू हे सांपडतात. परंतु दोष ह्मणून अमुक एक द्रव्य असें कांहीं आर्यवैद्यकांत सांगितलें नसल्यामुळें शरीर फाडून पाहूं गेलें असतां तें सांपडत नाहीं. पूर्वीच्या चांगल्या चांगल्या वैद्यांस दोष ह्मणजे अमुक एक द्रव्य असें स्पष्ट कळत होतें कीं नव्हतें हें जरी आज सांगतां येत नाहीं, तथापि त्यांना पूर्वपरंपरेनें ज्ञान प्राप्त झालें असलेमुळें त्यांना त्रिदोषाचें तात्विक तरी ज्ञान चांगलें होतें. बौद्धिक कालानंतर ‘ अहिंसा परमो धर्मः ’ या तत्वामुळें शस्त्रक्रिया मागें पडून प्रत्यक्ष शिक्षणाच्या अभावानंतर जे वैद्य झाले त्यांबद्दल हें वर लिहिलें आहे. परंतु ज्यांनीं त्रिदोष ही शक्ति शोधून काढिली व ज्यांना शरीर फाडून प्रत्यक्ष शिक्षण घेतां येत होतें, अगर ज्या कालांत आर्यावर्तांत शस्त्रक्रिया जोरांत होती, त्या वेळच्या वैद्यांना तर त्रिदोषाबद्दल प्रत्यक्ष व तात्विक ज्ञान चांगलेंच असलें पाहिजे. परंतु प्रत्यक्ष शिक्षणाचा अभाव होऊन पूर्वपरंपरा नष्ट झाल्यामुळें त्रिदोषाबद्दल तात्विक शिक्षणही

सध्यां लुप्तप्राय झाल्यामुळें त्रिदोष ह्मणजे काय हें वैद्यांसही कळत नाहीं. अलिकडे नुसते पुस्तकी वैद्य बनूं लागले आहेत. भाषांतरें केलेलीं एकदोन वैद्यकाचीं पुस्तकें जवळ बाळगावीं; व मोठे वडे शास्त्री ह्मणून पाटी लावावी, व डोक्यावर पगडी घालून हिंडावें! फक्त दहा पांच श्लोक पाठ म्हणावयास आले ह्मणजे झालें. मग ते ह्मणतांना दहा पांच चुक्या झाल्या तरी हरकत नाहीं; अगर त्यांचा अर्थ कळला नाहीं तरी हरकत नाहीं; परन्तु नुसते श्लोक ह्मणावयास आले ह्मणजे झालें! मग " आमच्या मोठ्या कारखान्यांत " ह्मणून जाहिराती देण्यासही हरकत नाहीं. असें या पंडितमन्य वैदूंचें वर्णन करावें तितकें थोडें या अशा वैद्यबोवांना त्रिदोषाबद्दल स्पष्ट कल्पना तरी कशी असणार ? आमच्या आर्यवैद्यकाचे जसे इतर शत्रु आहेत व त्यांनीं जसा आर्यवैद्यकाचा नाश केला, त्याप्रमाणें हे पंडितमन्य वैदूही त्याचे शत्रु होत. यांनींही आर्यवैद्यकाचें अतोनात नुकसान केलें. आर्यवैद्यक हें शास्त्र नाहीं असें परकी डॉक्टर लोकांस व सरकारास वाटण्यास हेच वैद्य कारणीभूत झाले! हा कालमहिमा आहे. येथें व्यक्तिशः त्यांना नांवें ठेवण्याचा हेतु नाहीं. देशाच्या पडत्या काळांत असेंच चालावयाचें. पण या कालांतही कांहीं चांगले परंपरागत ज्ञान मिळालेले वैद्यलोक होते व आहेतही. त्यामुळें आर्यवैद्यकाचें ज्ञान कांहीं राहिलें आहे.

असो. या तीन मूल द्रव्यांचा सामान्यतः आपण विचार करूं. पैकीं त्रिदोष ही मुख्य कार्य करणारी शक्ति आहे. ती चांगली असेल तर शरीर निरोगी राहतें व बिघडली कीं रोग होतो. कोणत्याही कारणानें विकार झाल्यास त्रिदोष ही शक्ति बिघडते. ही शक्ति बिघडल्यावांचून रोग होणें शक्य नाहीं. धातु ह्मणजे जे शरीरधारणा करतात ते. हे दृश्य आहेत. हे सात आहेत. त्यांच्या नांवांवरून ते शरीरांत पाहिले असतां दिसतातही. मल हें शरीरांतून बाहेर जाणारें द्रव्य होय. हें रोजच्या रोज उत्पन्न होतें व रोजच्या रोज बाहेर टाकलें जातें. या तिघांचे फिरून निराळे वर्ग करतां येतात. ते असेः—जे बिघडणारे ते दोष व जे बिघडवले जातात ते दूष्य धातू व मल हे दूष्य होत, व दोष हे मुख्य बिघडवणारे होत. या दूष्यांना चरकाचार्यांनीं धातूंतच गणलें आहे. कारण मल हे तरी शरीरधारणाचें काम करतातच.

शरीरधातवस्त्वेवं द्विविधाः संग्रहेण मलभूताः प्रसादभूताश्च ।

एकंदर शरीरधातूंचे संक्षेपानें १ मल व २ प्रसाद असे दोन वर्ग पडतात.

तत्र मलभूतास्ते शरीरस्य ये बाधकराः स्युः ।

त्यांत जे शरीरव्यापारास अडथळा करतात ते मल होत.

मलाचा ही सामान्य व्याख्या केली आहे. आतां त्यांचें स्पष्ट स्वरूप सांगतात—

तद्यथा । शरीरछिद्रेषूपदेहाः पृथग्जन्मानो बहिर्मुखाः परिपक्वाश्च धातवः प्रकुपिताश्च वातपित्तश्लेष्माणो ये चान्येऽपि केचिच्छरीरे तिष्ठन्ति भावाः शरीरस्योपघातायोपपद्यन्ते सर्वांस्तान्मलान्संप्रचक्ष्महे ।

शरीरांत स्वतंत्रपणें उत्पन्न होऊन, परिपक्व झाल्यामुळें बाहेर टाकण्यास योग्य होतात व शरीरछिद्रें व दुसरीं जीं मलायनें आहेत त्यांच्या तोंडाजवळ येतात ते धातू; तसेंच कुपित झालेले वात-पित्त कफदोष; अगर जें कांहीं दुसरें एखादें द्रव्य शरीरास अपायकारक असेल तें, या सर्वांस मल असें म्हणतात.

इतरांस्तु प्रसादे ।

या शिवाय दुसरीं जीं द्रव्यें आहेत तीं प्रसादवर्गांत येतात. तीं म्हणजे—

गुर्वादींश्च द्रवान्तान् गुणभेदेन रसादींश्च शुक्रान्तान्द्रव्यभेदेन ।

(मागें सांगितलेले) जड द्रव्यापासून पातळ पदार्थापर्यंत सर्व पदार्थ अगर दुसऱ्या प्रकारानें म्हटलें तर रसधातूपासून शुक्रधातूपर्यंत सर्व पदार्थ या वर्गांत येतात. यापैकीं धातू व मल यांबद्दल पुढें विचार केला आहे. प्रथम दोषांबद्दल विचार करूं. तत्पूर्वी—शरीराबद्दल दोन तऱ्हेनें विचार वर केला आहे. तिसऱ्या एका दृष्टीनें त्याचा विचार करूं

शरीरावयवास्तु परमाणुभेदेनापरिसंख्येया भवंत्यतिबहुत्वादतिसौक्ष्म्यत्वादतींद्रियत्वाच्च । —चरक.

हें सर्व शरीर अत्यंत सूक्ष्म अतएव नुसत्या डोळ्यांनीं न दिसणाऱ्या अशा असंख्य जीवांनीं बनलेलें आहे. या जीवांस सजीव परमाणु असें म्हणतात. शरीरांत जे सप्तधातु अगर तीन दोष आहेत, अथवा जें जें म्हणून दृश्य आहे त्या त्या प्रकारचे सजीव परमाणु असतात. हे परमाणु आपआपल्या जातीच्या परमाणूंपासून उत्पन्न होतात, आपलें नेमलेलें कार्य करण्याकरितां कांहीं काळ जगतात व पुढें परिपक्व झाल्यानंतर बहिर्मुख होऊन निरनिराळ्या मलायनांतून

बाहेर टाकले जातात. या वेळीं त्यास मल असें ह्मणतात. जोंपर्यंत ते धातूंचें अंशभूत ह्मणजे धातुरूप असतात, तेव्हां त्यांस धातू ह्मणतात. सर्व शरीराचें पोषण रसांपासूनच होतें. रक्त हेंहि रसरूपच आहे या परमाणूंचें जीवन रक्त-रूपी रसावर अवलंबून आहे. ही क्रिया सारखी चालू आहे. रोज हजारों नवीन सजीव परमाणु उत्पन्न होतात, व हजारों मलरूप बनून बाहेर टाकले जातात. आज जे सजीव परमाणु शरीरांत आहेत ते मलरूपानें उद्यां टाकले जातात. अशा दृष्टीनें आपलें शरीर रोज नवीन नवीन बनत असतें. आपल्या रूपांत जरी फारसा फरक पडत नाहीं, तरी आपलें शरीर सहा महिन्यांपूर्वी जे होतें तें आज नसून तें सर्व नवीन बनलेलें आहे असें ह्मणण्यास हरकत नाहीं. असो. ही कल्पना पाश्चात्य लोकांच्या पुस्तकांत जरी स्पष्ट वर्णिली आहे, तरी वर दिलेल्या चरकांतील उताऱ्यावरून त्या वेळीं पौर्वात्यांनाही ती चांगली माहीत होती, असें ह्मणण्यास हरकत नाहीं

त्रिदोषशंकानिरसन.

वर वर्णन केल्याप्रमाणें आपल्या देशाची व आपल्या वैद्यकाचीही पडती स्थिति असल्यामुळें व आर्यवैद्यक ग्रंथांत "अमुक ह्मणजे त्रिदोष" असें वर्णन नसल्यामुळें त्रिदोषाबद्दल निश्चित असें ज्ञान आज नाहीं. आजच्या कालांत वैद्यकदृष्ट्या कांहीं सुधारणा होऊन वैद्यक शाळा निघाल्या आहेत. तथापि त्यांमध्यें "वैद्य ह्मणविण्यास योग्य" असें शिक्षण मिळत नाहीं. प्रत्येक शाळेचें ध्येय व शिक्षणक्रम हे निराळे, व त्यांत आंग्लाचें अनुकरण जास्त, यामुळें त्रिदोष त्यांना लांबच राहतात. आंग्लवैद्यकांतील शारीरशास्त्र प्रयोगसिद्ध असल्या-मुळें तें जसें पटतें, तसें आर्यांतील त्रिदोषप्रकरण पटत नसलेमुळें तिकडे विद्यार्थी दुर्लक्षच करतो सर्व बाबींत तो डॉक्टरांचें अनुकरण करतो. खरोखर जर आर्यवैद्यकाची सुधारणा करावयाची असेल तर अशा शाळांचा अभ्यासक्रम देशकालवर्तमानाचा विचार करून निश्चित करावयास पाहिजे. यापेक्षां येथें जास्त लिहिण्याचें प्रयोजन नाहीं, असो.

त्रिदोषाबद्दल विचार करतां पूर्वीच्या वैद्यांच्या मतें ते अदृश्य आहेत. अदृश्य

हें ह्मणणें सुद्धां सापेक्षच आहे. विचार करतां नुसत्या डोळयानें अदृश्य असतील, परंतु मोठमोठया सूक्ष्मदर्शक यंत्रांनीं दिसण्यासारखे आहेत कीं नाहींत? तर ते त्यांच्या कार्यावरून ओळखावयाचे असल्यावरून सूक्ष्मदर्शक यंत्रांनींही ते दिसण्यासारखे नसावे असें दिसतें. पण कांहीं वैद्य ते दृश्य ह्मणजे सूक्ष्मदर्शक यंत्रांनीं दिसण्यासारखे आहेत, असें मानतात. परंतु प्राचीन काळीं आमच्या इकडे सर्वांनाच वैद्यकशिक्षणाचे धडे देत असावेत असें दिसतें. कारण, महाभारत–शांतिपर्वांत भीम सर्व बंधूंसह विचार करीत बसले असतांना ह्मणतातः—

शीतोष्णे चैव वायुश्च त्रयः शारीरजा गुणाः
तेषां गुणानां साम्यं यत्तदाहुः स्वस्थलक्षणम् ॥ १ ॥
तेषामन्यतमोद्रेके विधानमुपदिश्यते ।
उष्णेन बाध्यते शीतं शीतेनोष्णं प्रबाध्यते ॥ २ ॥

" शरीरांत वात, पित्त व कफ हे तीन दोष आहेत. त्यांमध्यें एक दोष वाढला असतां त्याच्या उलट गुणाचा दुसरा दोष वाढवावा कफ वाढला असतां पित्त वाढवावें, पित्त वाढलें असतां कफ वाढवावा. "

तात्पर्य, भीमासारख्या थोर धनुर्धरासही आर्यवैद्यकांतील त्रिदोष व त्यांची सामान्य चिकित्सा कळत होती. आज सर्वांना त्रिदोषाचें सामान्य ज्ञान आहे. एखाद्या रोग्यास काय झालें, तर वात वाढला किंवा पित्त वाढलें, असें वैद्यतोवा म्हणतात, इतकेंच. पण जशी अलिकडे न्युमोनियाची माहिती होत चालली आहे, तद्वतच या दोषांची माहिती; परंतु वरील श्लोकावरून भीमास उत्कृष्ट माहिती असावी असें दिसतें. असो.

परंतु अलिकडे त्रिदोष हे दृश्य मानूं लागले आहेत. वैद्यकसभांतूनही अशा अर्थाचे ठराव पास होऊं लागले आहेत. यावरून ते दृश्य आहेत असें बऱ्याच चांगल्या चांगल्या वैद्यांचें मत आहे असें म्हणण्यास हरकत नाहीं.

परंतु कांहीं तज्ज्ञ मंडळी याचेही पुढें जाऊन त्रिदोष म्हणजे अमुक एक द्रव्य असें म्हणूं लागली आहे. त्याचेबद्दल आतां थोडा विचार करूं. ही कल्पना खालीं दिल्याप्रमाणें:—

कोणतेंही इंग्रजी शारीरविज्ञानाचें पुस्तक घेतल्यास त्यांत खालील कल्पना आहेत असें दिसून येतें. त्या कल्पना अशाः —

(१) शरीराचे जे घटक असे सूक्ष्म पिंड (Tissues) आहेत, त्यांस पोषक पदार्थांचा पुरवठा व्हावा म्हणून चाललेले जे शरीरांतील व्यापार, त्यांस ' ॲनॅबॉली ' असें म्हणतात.

(२) याच सूक्ष्म पिंडांचे स्वभावानुरूप चालणारे जे व्यापार त्यांस ' टिश्यु-फन्कशन ' असें म्हणतात.

(३) हे पिंडांचे व्यापार चालू असतांना उत्पन्न होणारी घाण शरीराबाहेर काढून टाकण्याकरतां चालणारे जे शरीरांतील व्यापार त्यांस ' कॅटॅबोली ' असें म्हणतात.

असेंच वर्णन त्रिमूल म्हणजे दोष, धातू व मल यांच्या रूपानें आर्यवैद्यकांत आहे. पाश्चात्यांच्या या वरील शरीरकार्यांच्या वर्णनाशीं दोषकार्य, धातुकार्य व मलकार्य यांची तुलना केली म्हणजे झालें. त्रिदोष म्हणजे ॲनॅबॉली प्राडक्टस्. शरीरघटक जे सूक्ष्मपिंड त्यांचे पाश्चात्यांनीं कार्यदृष्टीनें तीन वर्ग केले आहेत-

(१) श्रेष्ठ वसा व पेशी–पिंडवर्ग–Highly developed tissues. यांचे योगानें शरीरांतील हालचाल व व्यवस्था होते.

(२) मध्यम ग्रंथिपिंडवर्ग — Tissue of middle developement. हे रक्तांतील पदार्थांपासून निरनिराळ्या गुणांचे उपयुक्त रासायनिक पदार्थ बनतात.

(३) कनिष्ठ किंवा सामान्यपिंडवर्ग–Tissue of low developement. शरीरांतील माधीं व पूरक कार्यें याच्यामुळें घडतात. यांसच क्रमानें वात, पित्त, कफ असें म्हणतात. यांचेकडून सप्तधातू म्हणजे शरीरपिंड Tissue पोसले जात असल्यामुळें व त्यांच्या गुणधर्मांचा परिणाम धातूवर होत असल्यामुळें यांचें भरदार वर्णन आंग्लवैद्यकांत केलें आहे. पोषक पदार्थ म्हणजे Products of anaboly व पोसले जाणारे पदार्थ म्हणजे Tissues.

पाश्चात्य–वैद्य हे धातुकार्याशीं द्रव्यगुणसाहाय्यानें झुंजतात, व आर्यवैद्य हे धातूंचे पोषक जे दोष त्यांच्याशीं झगडण्याकरितां द्रव्यगुणांस महत्वाच्या अशा पथ्यापथ्याची जोड देतात. डॉक्टरांस षड्रस अन्नापासून सकाळसंध्याकाळ पुष्ट होणाऱ्या दोषांची आठवणच नाहीं ! व वैद्यांस दोषांशिवाय दुसरी महत्वाची बाब दिसत नाहीं ! उधळलेल्या घोड्याची कोणी तंगडी धरतो, तर कोणी दाण्याची योजना करून त्यास ठाण्यावर आणतो. एक टिश्यूवर योजना करतो तर दुसरा

दोषावर योजना करतो. पण वास्तविक पाहतां दोषावर योजना करणें विशेष बरें.

हे त्यांचे सिद्धांत आहेत. ही कल्पना त्यांना निव्वळ पाश्चात्य कल्पनेवरून आली आहे. यामध्यें त्यांनीं सप्तधातूंचें पोषण करणारें द्रव्य असें नांव दिलें आहे. म्हणजे आपण जें अन्न खातों, त्यापासून धातूंतील पहिला जो रसधातु तो बनण्याचे अगोदर जो एक रस बनतो त्यास दोष हें नांव दिलें आहे, असें वरील मुद्दे वाचून सर्वांच्या लक्षांत येईल. आतां या कल्पनेसंबंधीं विचार करूं.

इंग्रजी कल्पनेशीं ही कल्पना बरीच मिळत असल्यामुळें प्रथमदर्शनीं ही कल्पना बरी दिसते आणि दोष म्हणजे रसादि धातूंचें पोषक द्रव्य होय असें वाटतें. परंतु यासंबंधीं ज्या शंका येतात, त्या खालीं दिल्याप्रमाणें:—

आपण जें अन्न खातों तें पचन झाल्यावर जो सत्वांश शोषला जातो, तो लगेच वक्षनलिकेंतून व यकृतामधून हृदयाकडे जातो. हृदयांत पडल्यावर त्यास रक्तरूप येतें तत्पूर्वी तो रसधातू होय, असें मानतात. आतां वरील कल्पनेप्रमाणें अन्नांतील सत्वांश शोषल्यावर व रसधातू बनण्यापूर्वी, अशी एक अवस्था मानावयाची कीं, त्या वेळीं त्यास दोष मानावें व मग पुढें रसधातु मानावें. बरें, असें मानल्यास हा सत्वांश यकृतामधून व वक्षनालिकेंतून शोषला जातो. पैकीं कोणता दोष कोणत्या मार्गानें जातो असें मानावयाचें? व शिवाय वर जे तीन प्रकारचे टिश्युडेव्हलपड् मानले आहेत ते केव्हां बनतात? रसधातू बनावयाच्या पूर्वीच ते बनत असले पाहिजेत व तसें होत असल्यास त्यांचे पुढें रूपांतर होतें, कीं ते तसेच सर्व शरीरभर हिंडत असतात? वगैरे पुष्कळच शंका याचेबद्दल निघत आहेत.

शिवाय आर्यवैद्यकांत त्रिदोषाबद्दल जें लिहिलें आहे त्याशीं या वरील कल्पनेचा विरोध येतो. तीं वाक्यें खालीं दिल्याप्रमाणें:-

(१) ते **व्यापिनोऽपि हृन्नाभ्योरधोमध्योर्ध्वसंश्रयाः।** या श्लोकार्धांत दोष **व्यापी** म्हणून सांगतले आहेत. म्हणजे शरीरांतील सर्व भागांत ते आहेत. त्याप्रमाणें रसादि सप्तधातूंचा अन्नापासून बनलेला जो पोषक रस, तो व्यापी आहे असें मानावयाचें काय? पण तसें मानल्यास तो कोणत्या रूपांत आहे? तो कोठें कोठें सांपडतो? व शिवाय दोषांचीं जीं विशेष स्थानें सांगितलीं आहेत त्या त्या ठिकाणीं तो आढळतो काय? असे प्रश्न उत्पन्न

होतात. परंतु कोणत्याही वैद्यकांत अशा तऱ्हेचें वर्णन नाहीं.

(२) **वयोहोरात्रिभुक्तानां तेऽतमध्यादिगाः क्रमात्।** या श्लोकाप्रमाणें काय काय फरक पडतो ?

(३) या प्रत्येकाचे चय, वृद्धि व शम होतात, म्हणजे काय ?

(४) प्रत्येक दोषाचे जे गुण सांगितले आहेत ते कसे पहावयाचे ?

(५) दोषांचीं जीं विशेष स्थानें सांगितलीं त्या ठिकाणीं ते दोष कोणत्या स्वरूपांत आहेत ?

(६) " **अत्र जिज्ञास्यं किं पित्तव्यतिरेकादन्योऽग्निः? अहोस्वित् पित्तमेवाग्निरिति? अत्रोच्यते न खलु पित्तव्यतिरेकात् अन्योऽग्निरुपलभ्यते। आग्नेयत्वात् पित्ते दहनपचनादिषु अभिप्रवर्तमाने अग्निवदुपचारः क्रियतेऽतरग्निरिति। क्षीणे हि अग्निगुणे तत्समानद्रव्योपयोगादतिवृद्धे शीतक्रियोपयोगात् आगमाच्च पश्यामो न खलु पित्तव्यतिरेकादन्योऽग्निरिति।** " असें सूत्रस्थानाच्या २१ व्या अध्यायांत सांगितलें आहे. त्याचा व वरील कल्पनेचा कसा संबंध लावावयाचा ?

(७) 'दोष म्हणजे मूळ बनणारा अन्नरस' असें मानल्यास जेव्हां एखाद्या वातविकारांत मनुष्य बडबड करावयास लागतो, तेव्हां हेमगर्भ चाटविला कीं तो शांत होतो. अशा वेळीं अन्नरसांत एकाएकीं असा इष्ट फरक एकदम कसा पडतो ? कारण अन्नरसांत फरक पडल्यामुळें जेव्हां विषमज्वरापैकीं सततज्वर येऊं लागतो तेव्हां अन्नरसाची शुद्धि होण्याकरतां बरेच दिवस उपचार करावे लागतात.

(८) अन्नरस म्हणजेच जर त्रिदोष होत, तर अन्नरस बनण्याची जी जागा म्हणजे आमाशय वगैरे, तीच तिन्ही दोषांची जागा मानावयास नको काय ?

अशा रितीनें आणखीही पुष्कळ शंका येण्यासारख्या आहेत. तात्पर्य, अन्नरस म्हणजे आर्यवैद्यकांतील त्रिदोष नव्हेत. पूर्वीच्या आर्य ऋषींनीं जी त्रिदोषाची कल्पना काढून सर्व प्रकारें सविस्तर वर्णन केली आहे, ती याहून निराळी असली पाहिजे. आतां आर्यवैद्यकांत जें त्रिदोषाबद्दल वर्णन केलें आहे, त्यावरून काय काय कल्पना सुचतात त्या पाहूं.

प्रथम हे दृश्य कीं अदृश्य आहेत ? व ते अदृश्य असल्यास ब्रह्मासारखे व्यापी

असून नेतिनेति शब्दानें वर्णन करण्यासारखे आहेत कीं काय?

आर्यवैद्यकांतील त्रिदोष हे सगुण आहेत व ब्रह्म निर्गुण आहे. हे बिघडले असतां त्यांचे विकार डोळ्यांनीं अगर पंचज्ञानेंद्रियांनीं समजतात; पण ब्रह्म पंचेंद्रियातीत आहे. तसेंच या दोषांचीं स्थानेंही सांगितलीं आहेत. परंतु ब्रह्म हें पंचेंद्रियातीत असल्यानें त्याचें अमुक स्थान आहे असें नाहीं. म्हणजे तें स्थानातीत आहे.

यांचा चय, कोप व शम अमुक अमुक कारणांनीं होतो हें सांगतां येते, त्याप्रमाणें ब्रह्माचें नाहीं. ब्रह्म निर्विकार आहे. त्याच्यामध्यें कोणत्याही कारणानें विकार होत नाहीं.

ब्रह्माशिवाय ब्रम्हासारखें असें दुसरें कोणतेंही द्रव्य नाहीं. त्याच्यासारखें त्याचें तेंच. इतर सर्व वस्तु मायेमध्यें येतात. तेव्हां त्रिदोष हे ब्रह्मासारखे ' नेति नेति ' या शब्दांनीं ओळखण्याइतके अदृश्य नाहींत.

बरें, आतां ते दृश्य मानावयाचे कीं अदृश्य मानावयाचे? तेव्हां दृश्य म्हणजे काय व अदृश्य म्हणजे काय, हें ठरविलें पाहिजे. दृश्य म्हणजे डोळ्यांनीं दिसण्याजोगे व अदृश्य म्हणजे डोळ्यांनीं जे दिसत नाहींत ते. परंतु त्रिदोष नुसत्या डोळ्यांनीं दिसत नाहींत. कारण तसे ते दिसले असते तर त्यांबद्दल इतका वादही पिकला नसता. तेव्हां ते नुसत्या डोळ्यांनीं दिसत नाहींत, हें झालेंच.

परंतु आमचे डोळे आतां मोठे झाले आहेत. आम्हांला लांबचें दिसतें व अत्यंत सूक्ष्म पदार्थही दिसतात. तेव्हां याप्रमाणें तरी त्रिदोष हे दिसतात कां? किंवा त्यांच्या कार्यावरूनच ते ओळखावयाचे?

कार्यानुमेयी असें म्हणावयाचे तर सूक्ष्मदर्शक यंत्रानेंसुद्धां ते दिसत नाहींत, असें समजलें पाहिजे. बरें, ते इतके अदृश्य मानल्यास, वात हा रूक्ष आहे, खर आहे, चल आहे; तसेंच पित्त हें सर, द्रव, उष्ण व सस्नेह आहे; व कफ श्लक्ष्ण, मृत्स्न व शीत आहे वगैरे जें सांगितलें आहे, तें अदृश्य पदार्थांच्या ठिकाणीं संभवतें काय? जें दिसत नाहीं त्याचा स्पर्श तरी शीत किंवा उष्ण कसा समजेल? व त्याचा बुळबुळीतपणा अगर खरखरितपणा कळण्याचें सामर्थ्य मनुष्यास कसें असणार? शिवाय ते कोपले असतां त्यांचीं विकृत स्वरूपें, निदान पित्ताचीं व कफाचीं समजतात; तर मग त्यांचीं शुद्ध स्वरूपें तरी कार्यानुमेयीच कां मानावयाचीं? तात्पर्य, त्रिदोष नुसत्या डोळ्यानें दिसण्यासारखे नाहींत, आणि सूक्ष्म-

दर्शक यंत्राच्या साहाय्यानेंही दिसणारे नाहींत इतके अदृश्यही नाहींत.

आतां जर ते यंत्राच्या साहाय्यानें दिसण्यासारखे आहेत, तर आंग्लवैद्यकानें सर्व शरीर नीट पाहून त्याचें वर्णन करून ठेवलें असल्यामुळें त्रिदोष हे त्यांत वर्णन केलेल्या द्रव्यांत कोठें तरी आले पाहिजेत. फार तर नामभेद असूं शकेल. व आर्यवैद्यकदृष्ट्या विचार करतां ते सप्त धातूंशिवाय असले पाहिजेत. म्हणजे आतां या त्रिदोषाची व्याख्या अशी ठरते कीं,—

आर्यवैद्यकांत व आंग्लवैद्यकांत वर्णन केलेल्या, अति महत्वाचें कार्य करणाऱ्या, सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें दिसणाऱ्या, व आर्यवैद्यकांत त्रिदोष म्हणून वर्णन केलेल्या गुणांनीं युक्त अशा पदार्थांस त्रिदोष असें नांव आहे.

त्रिदोषस्वरूपनिश्चय.

आतां याच्यापुढें त्रिदोषांचें स्वरूप काय आहे तें पाहूं. आर्यवैद्यकांत त्रिदोषाचीं जीं मुख्य लक्षणें दिलीं आहेत तीं आंग्लवैद्यकांत कोणत्या लक्षणांशीं मिळतात तें पाहूं.

प्रथम **वातदोषाचा** विचार करूं चरकांत याबद्दल यज्जःपुरुषीय अध्यायांत

वायुः प्राणसंज्ञाप्रदानं हेतुना ।

असें म्हटलें आहे. याचा अर्थ-प्राण म्हणजे शक्ति देणाऱ्या व संज्ञा म्हणजे जाणीव (चैतन्य) देणाऱ्या पदार्थांत वायु मुख्य आहे. म्हणजे सर्वांत मुख्य शक्तिदायक व ज्ञानदायक जें द्रव्य असेल त्यास वायु असें म्हणतात. शिवाय

विभुत्वादाशुकारित्वाद्बलित्वादन्यकोपनात् ।
स्वातंत्र्याद्बहुरोगत्वाद्रोगाणां प्रबलोऽनिलः ॥

या श्लोकामध्यें " वायु हा सर्व शक्तिमान् आहे. याचेइतकें दुसरें कोणतेंही द्रव्य बलवान् नाहीं. म्हणूनच यास विभु असें म्हटलें आहे. म्हणून तो सर्व शरीराचा मालक आहे. याच्यामध्यें गति जास्त आहे. म्हणजे याचेमुळें होणाऱ्या क्रिया फार लवकर होतात. हा बलवान् आहे. याचेमुळेंच शरीरांतील इतर द्रव्यें बिघडतात. दोष हे धातू वगैरे इतर पदार्थांना बिघडवतात. पण दुसऱ्या दोन

दोषांना हाच प्रथम बिघडवतो. तसेंच हा स्वतंत्र आहे. म्हणजे याच्यावर दुसऱ्या कोणाची सत्ता चालत नाहीं. हा दुसऱ्या द्रव्यांवर हुकमत चालवितो. याचेमुळें पुष्कळ प्रकारचे रोग होतात. दुसऱ्या दोषांमुळें होणाऱ्या रोगांपेक्षां हा बिघडल्यामुळें जास्त प्रकारचे विकार होतात. म्हणजे सर्व दोषांमध्यें वात हा प्रधान आहे." हें जें वर थोडक्यांत वर्णन दिलें आहे, त्यावरून शरीरांत मुख्य वावरणारी जी शक्ति तिला वातदोष असें म्हटलें आहे असें दिसून येईल. मेंदु, सुषुम्नारज्जु म्हणजे पृष्ठवंशरज्जु, इडापिंगला नाड्या म्हणजे सहकारी मज्जातंतूच्या दोन रांगा व त्यांपासून सर्व शरीरभर पसरलेले मज्जातंतु हेंच शरीरांत कार्य करणारें शक्तिस्थान असल्यामुळें यासच आम्ही वातदोष असें म्हणतों असें दिसून येईल. आंग्लवैद्यकांतही हीच मुख्य शक्ति मानली आहे. यावर कांहीं शंका येण्यासारख्या आहेत, त्यांसाठीं पुढें याचें जास्त विवेचन करूं.

आतां **पित्तदोषा**बद्दल विचार करूं.

'**पित्तमेवाग्निः**' असें सुश्रुतांत सांगितलें आहे. या एकाच सूत्रावरून अन्नपचन करणारी जी मुख्य शक्ति त्यासच पित्त असें मानलें आहे असें दिसतें.

"**अग्निमूलं बलं पुंसाम्**" असें दुसरें एक सूत्र आहे. आपली शक्ति ही आपल्या शरीराच्या वजनावर अवलंबून नाहीं. एखादा मनुष्य वजनानें जास्त असूनही त्यास पाऊलही टाकतां येणार नाहीं. किंवा एखादा मनुष्य कृश असूनही चांगला सशक्त असूं शकेल. त्याच्या श्रमावरही हें अवलंबून नाहीं. एकाद्या मनुष्यास श्रम करूनही भूक लागत नाहीं, व मग श्रम न केले तर भुकेचें नावच नको. तर श्रम करीत असूनही जर त्याचा अग्नि कमी येऊं लागला तर त्याचें शक्तीचें मान कमी आल्यावांचून राहणार नाहीं. तर प्रत्येकाची अन्न पचविण्याची जी शक्ति असते तिजवरच प्रत्येकाचें बळ अवलंबून आहे. ज्याचा आहार जास्त, त्याचें बल जास्त; ज्याचा आहार कमी, त्याचें बल कमी. साधी मीठभाकर पण सपाटून खाणाऱ्या एखाद्या शेतकऱ्याचे ठिकाणीं जी शक्ति असते ती दूध, तूप पण कमी प्रमाणांत खाणाऱ्या तालीमबाजांत नसते. तर सर्व शारीरिक बल या अग्नीवर म्हणजे पित्तावर अवलंबून आहे. म्हणून पित्त ही एक शक्ति अगर दोष मानला आहे. अग्नि बिघडला असतां पचनक्रियेंतच बिघाड झाल्यामुळें सर्व शरीरास विकार होणें शक्य आहे. म्हणून आर्य व आंग्ल दृष्टया अन्न पचन

करणारे निरनिराळे जे रस त्यांस उत्पन्न करणारे जे जे सूक्ष्म पिंड त्यांस पित्त-दोष असें म्हणतात असें ठरतें.

आतां कफदोषाबद्दल विचार करूं. चरकामध्यें विमानस्थानांत 'स्रोतोविमानं' म्हणून एक अध्याय आहे. त्यामध्यें—

"एके महर्षयः स्रोतसामेव समुदायं पुरुषमिच्छंति ।"

असें म्हटलें आहे. म्हणजे 'स्रोतसें म्हणजे नळया अगर वाहिन्या यांच्या समुदायासच पुरुष म्हणावें.' असें कांहीं ऋषि म्हणतात. कारण काय? तर सर्व शरीर निरनिराळया प्रकारच्या वाहिन्यांनीं भरलेलें आहे.

यावंतः पुरुषे मूर्तिमंतो भावविशेषास्तावंत एवास्मिन्स्रोत-सां प्रकारविशेषाः सर्वभावा हि पुरुषे नांतरेण स्रोतांस्यभि-निर्वर्तंते क्षयं वा न गच्छंति स्रोतांसि खलु परिणाममापद्य-मानानां धातूनामभिवाहीनि भवंति ।

मनुष्याच्या शरीरांत जितके स्थूलभाव आहेत, तितक्याच प्रकारचे त्यांचे वहनमार्ग आहेत. शरीरांतील सर्व चेष्टा याच स्रोतसांमुळें उत्पन्न होतात व नाश पावतात. यावांचून कांहीं होत नाहीं. याच शिरा शरीरांत उत्पन्न झालेल्या धातूंस आपआपल्या स्थानीं पोंचवितात. परिणाम पावलेल्या सप्तधातूंस वाहविणारींही हींच स्रोतसें होत. यासंबंधीं आणखी पुढें म्हटलें आहेः—हींच स्रोतसें दोषांचा कोप व शम यांचा सर्व शरीरभर प्रसार करतात. सर्व शरीर स्रोतसांचें बनलेलें आहे. स्रोतःसमूहास पुरुष म्हणावें असें कोणी म्हणतात. तरी आत्रेय ऋषींचें मत तसें नाहीं. त्यांचें मत ज्या शरीराच्या आधीन हा स्रोतःसमूह आहे, त्यास पुरुष म्हणावें असें आहे. स्रोतसांबद्दल पुढें लिहितात;—

स्रोतांसि यच्च वहंति यच्चावहंति यत्र
चावस्थितानि सर्वं तदन्यत्तेभ्यः ।

स्रोतसें जो पदार्थ नेतात व आणितात किंवा जथें तीं स्थित असतात, तो पदार्थ व तें स्थान त्या स्रोतसांहून भिन्न आहे म्हणजे स्रोतसें, त्यांतून वाहणार पदार्थ व स्रोतसांचीं स्थानें हीं सर्व निरनिराळीं आहेत.

स्रोतसें असंख्य आहेत. तरी त्यांतून वाहणाऱ्या द्रव्यांवरून त्यांस निरनिराळीं नांवें दिलीं आहेत. तीं येणेंप्रमाणें,—प्राणवाही, उदकवाही, अन्नवाही, रसवाही,

रुधिरवाही, मेदोवाही, अस्थिवाही, मज्जावाही, शुक्रवाही, मूत्रवाही, मलवाही, स्वेदवाही इ. तसेंच सर्व शरीरव्यापी जे त्रिदोष त्यांचे मार्ग ह्मणजे स्रोतसेंच होत. तर हीं जीं निरनिराळीं स्रोतसें आहेत, त्यांमधून जे निरनिराळ्या प्रकारचे द्रव पदार्थ वहात असतात, त्यांमुळें या स्रोतसांमधून चिकट असा द्रव उत्पन्न होतो. पाणी वाहणाऱ्या पाटांत जसें शेवाळ उत्पन्न होतें, त्याप्रमाणेंच येथेंही एक बुळबुळीत पदार्थ उत्पन्न होतो. शिवाय पाटांतून सारखें शेवाळ उत्पन्न होत नाहीं, तें त्या पाण्याच्या जातीवरही अवलंबून आहे. कोठें तें पुष्कळ वाढतें तर कोठें कमी असतें, अगर नसतेंही. नुसताच पाट बुळबुळीत होतो. त्याप्रमाणें येथें शरीरांत तर प्रत्येक स्रोतसांतून वाहणारे द्रव निरनिराळे असल्यामुळें येथें उत्पन्न होणाऱ्या बुळबुळीत पदार्थांचे पुष्कळ प्रकार आहेत. कोठें तो कमी निघतो, कोठें जास्त निघतो; कोठें पातळ असतो, तर कोठें दाट असतो; परंतु या सर्वांची जात एकच. वाहणाऱ्या द्रव पदार्थास वाहण्यास सोपें जावें येवढेंच याचें कार्य नाहीं, याच्या निरनिराळ्या कार्यांबद्दल पुढें विवेचन करूं. तर यास आम्ही कफदोष मानतों. हा नेहमीं जरुरीपुरता अत्यंत थोडा उत्पन्न होत असल्यामुळें याचें शुद्धस्वरूप कळत नाहीं. याचें वर्णन पुढें करूं.

तर वर वर्णन केलेले त्रिदोष हे सूक्ष्मदर्शक यंत्रादि साधनांनीं दृश्य आहेत. आतां अशी एक शंका येते कीं, हे शरीरधारणाचें कार्य करतात, सबब त्यांसही धातु ह्मणावें. तर हे शरीरांत असतात, यांची शरीरास आवश्यकता आहे, व यांवर शरीराचें आरोग्यही अवलंबून आहे, सबब यांस धातु असें ह्मणण्यास हरकत नाहीं, व तसें आंग्लवैद्यकांत केलेंही आहे. त्यांनीं धातु असा निराळा वर्ग पाडिला नाहीं; त्यांनीं मुळीं आर्यवैद्यकाप्रमाणें कार्यावरून वर्गीकरण केलेंच नाहीं, स्थानावरून वर्गीकरण केलें आहे; असो. तरी या तीन द्रव्यांचे ठिकाणीं जी एक विशेष शक्ति आढळते ती निराळी स्पष्ट दाखविण्याकरतां हा त्रिदोष असा वर्ग निराळा पाडला आहे.

विकृताविकृता देहं घ्नंति ते वर्तयंति च । हें जें सूत्र वाग्भटांत सांगितलें आहे, याचें खरें महत्त्व आंग्लवैद्यकांतील सरळ वर्णनावरून लक्षांत येत नाहीं. बिघडले असतां देहनाश करणारे व बिघडले नसतां देह चालविणारे तीन पदार्थ आर्यवैद्यकांतील त्रिदोष यांच्या वर्णनावरून कळून येतात. या तीन

पदार्थांचे ठिकाणीं पुष्कळसें वैधर्म्यच आहे. यामुळें सामान्य लोकांसच काय, पण चांगल्या तज्ज्ञ लोकांस सुद्धां यांना एका वर्गांत घालण्याचें पसंत पडत नाहीं. आंग्लवैद्यकाला यांचीं कार्यें व यांच्या ठिकाणीं असलेली शक्ति यांची जाणीव आहे. पण या तीन शक्तींचा एक वर्ग करावा अशी कल्पना त्याला नाहीं. असती तर त्यांत तसें केलें असतें.

शरीरांत इतरही अशीं कांहीं स्थानें आहेत कीं, त्यांस विकार झाला, तर मनुष्य तावडतोब मरतो. उदाहरणार्थ हृदय. हें सर्व शरीरभर रक्त फेंकण्याचें महत्वाचें कार्यही करतें. मग हीही एक महत्वाची शक्ति कां मानूं नये ? किंबहुना शरीरांतील असा कमी महत्वाचा एकही भाग नाहीं कीं, तो बिघडला असतां शरीरास अपाय होत नाहीं. मग या तिन्ही द्रव्यांसच इतकें महत्व कां ? अशीही एक शंका येते.

वर लिहिलेली गोष्ट खोटी नाहीं. हृदयाप्रमाणेंच **आमाशय** वगैरे दुसरीं मर्में आहेत. परंतु मर्मांचे ठिकाणीं मज्जातंतु आहेत. आंतील बाजूस श्लेष्मल त्वचा आहे व शरीरांतील पाचक रस अन्नरसाबरोबर सर्व शरीरभर फिरवले आहेत. यामुळें शरीरांतील कोणतेंही मर्मस्थान बिघडो, त्यापूर्वी या तीन द्रव्यांत फरक होऊनच तें बिघडतें. ह्मणून या तीन शक्ति फार महत्वाच्या मानल्या आहेत. आर्य वैद्यकानें या **परस्परविरुद्ध तीन तत्वांस एका वर्गांत घातलें, हेंच आर्यवैद्यकाचें महत्व होय.** हें आर्यवैद्यकांतील मर्म ज्यास कळलें तो परदेशस्थ तज्ज्ञही आनंदानें मान तुकावील.

यावरून त्रिदोष ह्मणजे काय हें लक्षांत येईल. याबद्दल अजून कांहीं शंका असतील, पण त्रिदोषाचें सविस्तर वर्णन पुढें दिलें आहे, यावरून त्यांचें निरसन होईल. त्यांचे कार्याबद्दल कांहीं स्पष्ट कल्पना येण्याकरतां आपण असा विचार करूं कीं, गिरणींत कापड सुतापासून करतात. सूत जसें असेल तसें कापड बनणार. उत्तम प्रकारचे कापडासाठीं उत्तम सूत पाहिजे. उत्तम प्रकारचें सूत बनण्यासाठीं कापूस घेऊन तो विरळ करून त्यांतील सरक्या व इतर घाण काढून टाकिली पाहिजे. मग त्याच्या वळया बनावतात व मग त्यांचें सूत बनतें. याप्रमाणें शरीरपोषणासाठीं शुद्ध रक्त पाहिजे. हें रक्त आपण जें अन्न खातों व पेय पदार्थ पितों त्यांपासून बनतें. रक्त एकदम बनत नाहीं. प्रथम तें अन्न

अगदीं पातळ केलें जातें. मग त्यांतील रक्तास योग्य असा सत्वांश निराळा काढून त्याज्य भाग निराळा काढून बाहेर टाकला जातो. मग योग्य असलेल्या सत्वांशाचें रक्तांत रूपांतर केलें जाऊन रक्त सर्व शरीरभर फिरवलें जातें. ही जी शरीरांतील क्रिया थोडक्यांत सांगितली, ती करणाऱ्या दृश्य किंवा अदृश्य ज्या शक्ति, त्यांस आम्ही त्रिदोष असें ह्मणतों. अन्न पातळ करणें हें कफाचें कार्य, त्याचें रक्तांत रूपांतर करणें हें पित्ताचें कार्य व वरील दोन्ही कार्यें करण्यास मदत करून तयार झालेलें रक्त सर्व शरीरभर फिरवणें हें वाताचें कार्य होय.

सामान्य वर्णन.

वर लिहिलेल्या वर्णनावरून एवढें लक्षांत येईल कीं, त्रिदोष म्हणजे शरीरांत कार्य करणाऱ्या मुख्य शक्ति होत व ते नित्य आहेत.

अत्यंतसन्निधानां दोषाणां दूषणात्मनाम्।

यांचेवांचून शरीराचें आस्तित्वच शक्य नाहीं. कोणत्याही विकारामध्यें प्रथम हे बिघडतात; म्हणजे बिघडणें हा यांचा धर्म आहे. बिघडणें याचा खरा अर्थ असा आहे कीं, शरीरांत एकादें विजातीय द्रव्य शिरल्यास तें काढून टाकण्याकरतां प्रयत्न चालणें. विकार होणें म्हणजे विजातीय द्रव्य बाहेर टाकण्याचा प्रयत्न होय. असो, येथें यापेक्षां जास्त लिहिण्याचें कारण नाहीं. रोगप्रकरणांत याबद्दल लिहूं. त्रिदोष नित्य आहेत व बिघडण्याचा त्यांचा स्वभाव आहे.

विकृताविकृता देहं घ्नंति ते वर्तयंति च।

ते चांगले असतात तेव्हां शरीर चालवितात व बिघडले म्हणजे रोग उत्पन्न करून शरीराचा नाश करतात. आतां हे शरीरांत कोठें आहेत तें पाहूं.

ते व्यापिनः।

ह्मणजे शरीरांत सर्व ठिकाणीं ते आहेत. अशी एकही जागा नाहीं कीं, तेथें हे नाहींत. शरीरांतील अत्यंत सूक्ष्म अशा भागांतही यांचें वास्तव्य आहे. आंग्लवैद्यकांत मज्जातंतूचे धागे मात्र सर्व ठिकाणीं आहेत व म्युकस मेमरेन ह्मणजे श्लेष्मल त्वचा प्रत्येक वाहिनींत आहे, असें मानिलें आहे. यावरून कदाचित् कफाचें अस्तित्व मानतां येईल. परंतु पित्त ह्मणजे पाचक रस, ते फक्त

पचनाचे ठिकाणीं आढळतील व आर्यवैद्यकांत ते व्यापी म्हणून सांगितले आहेत. तरी पित्तांतील रस अन्नरसांत मिसळतात. त्यांचा कांहीं अंश रक्तांतही असतोच. तो रक्तांतून सर्व शरीरभर फिरतो. रक्त हें व्यापि असल्यामुळें पित्त हेंही व्यापि आहे. तथापि

अपि ह्नाभ्योरधोमध्योर्ध्वसंश्रयाः ।

दोष हे व्यापी आहेत, तरी त्यांचीं सामान्यतः कांहीं स्थानें आहेत. हृदयाच्या वरच्या भागांत कफ, हृदय व नाभि यांच्यामध्यें पित्त व नाभीच्या खालीं वात प्रायः असतो. हीं जीं स्थानें ठरविलीं आहेत, तीं होणाऱ्या विकारांवरून ठरविलीं आहेत. त्यामुळें वातशक्तीचा सांठा मेंदूंत आहे. तेथून ती शक्ति बाहेर फेकली जाते. तथापि वातशक्ति बिघडली असतां मेंदूंत विकार झाल्याचें भासत नाहा व असें आंग्लवैद्यकांतही वर्णन नाहीं. अर्धांगवायु झाला तर मेंदूंत बिघाड होईल व दोन्ही वैद्यकें मेंदूवर उपचार करतील. तथापि त्यापासून होणाऱ्या भावना मेंदूस होणार नाहींत. नाभीच्या खालच्या भागांत विशेषेंकरून विकार भासतात. अथवा जेथील तंतु बिघडेल तेथें विकार होणार व हे व्यापी असल्यानें सर्व शरीरांतही विकार होतील व होतातही. परंतु नाभीच्या खालच्या भागांत पित्त व कफ या दोषांचें प्राधान्य नाहीं. तें वरच्या स्थानांत आहे. छाती व आमाशय येथें श्लेष्मलत्वचा जास्त जोरदार आहे, तशी ती खालीं नाहीं. तसेंच पित्त म्हणजे पाचक रस छाती व नाभि यांचेमध्यें उत्पन्न होतात हें तर उघडच आहे. त्यामुळें पित्ताचें स्थान छाती व नाभि यांचेमध्यें सांगितलें आहे. हीं यांचीं सामान्य स्थानें आहेत. आणखी विस्तृत स्थानें पुढें सांगण्यांत येतील.

प्रत्येकाच्या शरीरामध्यें या दोषांची स्थिति सारखी नसते. कोणामध्यें एखादा दोष जोरदार असतो, तर एखादा दोष नसतो. यामुळें प्रत्येकाची प्रकृति सारखी नसते. हा फरक जन्मतःच असतो. ज्याच्या शरीरामध्यें तिन्ही दोष सारखे जोरदार आहेत, त्याची प्रकृति सर्वांत चांगली. वाताधिक्य प्रकृति वाईट, पित्ताधिक्य प्रकृति मध्यम व कफाधिक्य प्रकृति चांगली. कोणाकोणाच्या प्रकृतींत दोन दोन दोष वाढलेले व एक दोष कमी, असें असतें. आणखी असे अनंत भेद निघतात. परंतु इतकें सूक्ष्म पाहण्याचें आज कारण नाहीं. वाताधिक्य प्रकृतींत वातच वरचेवर बिघडतो, पित्ताधिक्यांत पित्त व कफाधिक्यांत कफ बिघडतो.

बिघडतो म्हणजे जास्त वाढतो.

या दोषांची स्वतःच्या स्थानांत वाढ झाली म्हणजे यांचा 'चय' झाला असें म्हणतात. याचें लक्षण असें कीं, ज्या कारणांनीं कोणताही दोष वाढतो, त्या कारणांचा या वेळीं तिटकारा वाटतो. म्हणजे कफ वाढला असेल तर कफकारक आहार-विहार नकोसा वाटतो व त्याच्या विपरीत गुणाच्या आहारविहाराची इच्छा होते. म्हणजे कफनाशक आहारविहार करावेसे वाटतात.

यापेक्षांही दोषांची वाढ झाली असतां दोष आपआपलीं स्थानें सोडून दुसऱ्या दोषाच्या हद्दींत जातात. तेव्हां त्या दोषांचा **कोप** झाला असें म्हणतात. या वेळीं त्या त्या दोषांचीं लक्षणें होऊं लागतात, व रोग होतात.

चय झाला असतांच त्या दोषावर उपाय योजावा. त्याचा कोप होईपर्यंत वाट पाहूं नये. वातावर शमन उपाय तेल, पित्तावर तूप व कफावर मध हा आहे व शोधन उपाय वातावर बस्ति, पित्तावर रेचन व कफावर वमन हा होय.

दोष बिघडणें म्हणजे–ते वाढणें अगर कमी होणें. यावर उपाय म्हणजे ज्या अन्नाचा द्वेष वाटत असेल तें वर्ज्य करावें व जें आवडत असेल तें अन्न, त्या रोगास तें उलट नसेल तर, सेवन करावें. दोष वाढले असतां, त्याच्या उलट पदार्थांवर इच्छा करतात व क्षीण झाले असतां ते दोष वाढविणाऱ्या पदार्थांची इच्छा होते व दोष योग्य प्रमाणांत असले म्हणजे ते आपआपल्या क्रिया व्यवस्थित चालवितात. किंवा अन्य तऱ्हेनें विचार करतांना दोष वाढले असतां आपआपल्या गुणकर्मांचा यथाशक्ति विस्तार करतात व क्षीण झाले म्हणजे आपआपल्या गुणकर्मांचा त्याग करतात. हे दोष योग्य प्रमाणांत असले म्हणजे देहाची वृद्धि करतात. तेच बिघडले म्हणजे शरीराच्या नाशास कारणीभूत होतात. म्हणून दोष समस्थितींत राहतील असा प्रयत्न नेहमीं प्रत्येकानें केला पाहिजे.

दोष वाढले म्हणजे एका ठिकाणीं रहात नाहींत, सर्व शरीरांत वावरत असतात; व शरीरांतील जें अशक्त ठिकाण असेल तेथें विकारास तोंड पाडतात. हे शरीरांत कोणत्या कारणांनीं कोठें कोठें जातात याबद्दल एक नियम आहे.:—

कोठ्यांतील दोष १ व्यायाम, २ उष्णतेची तीक्ष्णता, ३ अहितसेवन, व ४ वायूचा तीव्र वेग या चार कारणांनीं शाखा, अस्थि व मर्में यांजकडे जातात. तसेंच शाखादि स्थानांतील दोष स्रोतोमुखांची शुद्धि, स्वतः दोषाची वृद्धि, दोष

पातळ होणें, त्यांचा पाक होणें व वायूचा जोर कमी होणें या कारणांनीं कोठ्यामध्यें येतात. याबद्दल जास्त विवेचन पुढें करूं. हे दोष याप्रमाणें गेल्यावर ते लागलीच रोग उत्पन्न करीत नाहींत. तर ते अन्य कारणांची वाट पाहत राहतात व त्यांना कालादिकांचें साहाय्य मिळालें असतां ते स्थानांतरांत असतांही कोपतात.

अन्यस्थानीं प्रकुपित झालेल्या दोषाची चिकित्सा करणें ती त्याचा जोर कमी असल्यास ज्या दोषाचें तें स्थान असेल त्याप्रमाणें करावी; परंतु त्याचा जोर जास्त असल्यास खुद्द त्या दोषाचाच प्रतिकार करावा. अगर स्थानिक दोषाचा प्रतिकार आगोदर करून मागाहून या आगंतुक दोषाचा उपशम करावा. आमाशयादि शोधनीय मार्ग सोडून स्थानांतरांत गेलेले दोष बहुधा रोग्यांना फार दिवस क्लेश देतात. ह्मणून वैद्यानें देहबळ व अग्निबळ पाहून त्यांचा उपक्रम सावकाश करावा. ताबडतोब व तीव्र असा उपाय करूं नये. हा जो उपक्रम करावयाचा, तो शमनात्मक असावा; किंवा स्वेदनादि उपायांनीं त्यांना कोठ्यांत न्यावें. पण असें करण्यामध्यें शरीरास क्लेश होऊं देऊं नयेत व ते कोष्ठगत झाल्याचें लक्षांत आल्यावर जिकडून जवळ पडेल तिकडून त्यांना बाहेर काढावें.

दोषांच्या चयकोपांबद्दल मागें सांगितलें. आतां त्यांचा **शम** ह्मणजे काय तें पाहूं. दोष आपआपल्या ठिकाणीं स्वस्थ असून, वाढलेले विकार कमी झाले ह्मणजे त्यांचा शम झाला असें समजावें.

आर्यवैद्यकांतील सुश्रुतग्रंथामध्यें रक्त हा एक चवथा दोष मानला आहे. सबब या चवथ्या दोषाबद्दल शंकानिरसन या भागाचे आरंभीं करावयास पाहिजे होतें. परंतु हा मुद्दा आतां मागें पडला आहे; कारण यानंतरच्या ग्रंथांत मुख्य दोष तीनच मानले आहेत, व सुश्रुतांतही त्रिदोषाप्रमाणें रक्ताचीं स्थानें व कार्यें वगैरे सांगितलीं आहेत; तथापि त्यांतच पुढें एक श्लोक दिला आहे:—

यस्माद्रक्तं विना दोषैर्न कदाचित् प्रकुप्यति ।
तस्मात् तस्य यथादोषं कालं विद्यात् प्रकोपणे ॥

ज्या अर्थीं दोषावांचून म्हणजे त्रिदोषावांचून रक्त कुपित होत नाहीं, त्याअर्थीं रक्ताचा कोपकाल त्या त्या दोषाप्रमाणें मानावा. जसें–वातानें दूषित झालेलें रक्त वातकालांत बिघडतें, वगैरे. तात्पर्य, रक्त हें जरी दोषाप्रमाणें व्यापि आहे,

तथापि त्रिदोषावांचून रक्ताचा कोप होत नाहीं. म्हणून मुख्य दोष तीनच होत. आंग्लवैद्यकांत रक्तास बरेंच महत्व दिलें आहे; तेव्हां रक्त हाही एक दोष कां मानूं नये, अशी शंका एखाद्या विद्वानास यावयाची. सबब याचा हा थोडासा खुलासा केला आहे यापेक्षां यास जास्त महत्व नाहीं.

वात.

वातदोष अगर वातशक्ति हीच शरीरांत मुख्य कार्य करणारी शक्ति आहे. कोणत्याही विकारांत हीच शक्ति थोडी फार बिघडते. या शक्तीचा सांठा मुख्यत्वें करून मेंदूमध्यें व पृष्ठवशरज्जूंत आहे. मेंदूंतील धूसर मज्जेनें अजमासें ६७० चौरस इंच क्षेत्र व्यापलें आहे. ही वातशक्ति पोटांत उत्पन्न होते. पोट ही एक रसायनशाळाच आहे. आपण जें अन्न खातों त्याचें जेव्हां पृथक्करण होतें, तेव्हां तेथें ही शक्ति उत्पन्न होऊन तंतूंमधून वर धूसर मज्जेकडे जाते. त्याप्रमाणें आपण जी हवा घेतों त्या हवेंत चैतन्य असतें व त्यामुळेंच आपणांस हुषारी वाटते. ती हवा फुप्फुसांतून व त्वचेंतून शरीरांत शिरते व रक्तामधून मेंदूस मिळते. याप्रमाणें श्लेष्मल त्वचेंतून निघणारा सक्षार रस व रसत्वचेंतून निघणारा अम्लरस यांचा जेव्हां संयोग होतो, तेव्हां तेथेंही विद्युच्छक्ति उत्पन्न होते व मेंदूंत सांठविली जाते. हृदयांतून जसें रक्त फेंकलें जातें तशी मेंदूंतून ही शक्ति बाहेर फेंकली जाते. नेहमीं सर्व शरीरांत ही शक्ति योग्य प्रमाणांत फेंकली जाते. पण ही शक्ति एखाद्या अवयवांत कमी किंवा जास्त फेंकली गेल्यास तेथें विकार उत्पन्न होतो. एखाद्या अवययांत ही शक्ति कमी फेंकली गेल्यास तें अंग गलित होतें. तेथील गति व ज्ञान नष्ट होतें. व कोठें ही शक्ति जास्त गेल्यास तो भाग जास्त उत्तेजित होतो. यकृताकडे ही शक्ति कमी गेल्यास यकृत आपलें कार्य नीट करीत नाहीं. किंवा तिकडे जास्त शक्ति गेल्यास तेथें सूज येते. पोटाकडे ही शक्ति कमी गेल्यास वाताजीर्ण ह्मणजे विष्टब्धाजीर्ण होतें व जास्त गेल्यास पुष्कळ भूक लागते. मेंदूचा पोटावर जलद परिणाम घडतो. मेंदूच्या विकारांत प्रथम भूक कमी होते. मनोदुःखामुळें मनुष्यें खाडकर मरतात.

ही आंग्लवैद्यकानें शोधलेली माहिती झाली. आतां आर्यवैद्यकदृष्टया याचा विचार करूं. आर्यवैद्यकानेंही मेंदू हाच वातशक्तीचा सांठा मानला आहे. चरकांत

प्राणाः प्राणभृतां यत्र श्रिताः सर्वेंद्रियाणि च ।
यदुत्तमांगमंगानां शिरस्तदभिधीयते ॥

मनुष्याचे प्राण व सर्व इंद्रियें ज्याच्या आश्रयानें राहतात व जें सर्व शरीरांत प्रधान अंग आहे तें शिर होय. हठयोगी लोकांची सर्व मदार याच्यावर व मज्जातंतूवरच असते. याचेबद्दल पुढें पाहूं. परंतु याचें भागशः स्पष्ट असें वर्णन आर्यवैद्यकांत नाहीं. अगर कोणता मज्जातंतु कोठून निघून कोठें गेला हेंही आर्यवैद्यकांत वर्णिलें नाहीं. दुसरें असें कीं, मूर्च्छा, संन्यास, उन्माद यांचीं सामान्य कारणें खालीं दिल्याप्रमाणें आहेत —

यदा तु रक्तवाहीनि रससंज्ञावहानि च ।
कुपिता मलाः प्रतिहत्यावतिष्ठंते जायंते व्याधयस्तदा ॥

जेव्हां कुपित झालेले दोष रक्तवाही व चैतन्यवाही नाड्या बंद करून त्या ठिकाणीं स्थिर राहतात, तेव्हां उन्माद, मूर्च्छा वगैरे येते. येथें याचें सविस्तर वर्णन केलेलें नाहीं. मुख्य भाग तेवढा दाखविला आहे. चैतन्यवाही नाडया म्हणजे मज्जातंतु व त्यांचें उगमस्थान मस्तक; येथें रक्तांतील दोषांचा दाब वाढला म्हणजे उन्माद वगैरे विकार होतात. छापण्याच्या कलेमुळें व कालानुसार नवीन नवीन व वाढत्या अनुभवामुळें, आणि रागवृद्धीमुळें आज जसा कोणतेही ज्ञानाला निश्चितपणा आला आहे, त्याप्रमाणें पूर्वीच्या कालीं नव्हतें. आज शाळेंतील मुलास जें ज्ञान आहे तें पूर्वीच्या मोठया तज्ज्ञासही असणें शक्य नाहीं. आज सर्व पृथ्वीच्या नकाशाची माहिती लहान मुलास असते, पण पूर्वी ती कोणासच नव्हती. तसेंच शारीर ज्ञानाचेंही आहे. या दृष्टीनेंच हें पहावयास पाहिजे. तात्पर्य, पूर्वीच्या आर्यतत्वज्ञांना मस्तकाचें महत्व कळलें होतें. परन्तु त्यांनीं होणाऱ्या विकारांवरूनच दोषांचीं स्थानें मानलीं असल्यामुळें शिरास वातदोषांत घातलें नाहीं. मस्तकास होणाऱ्या विकारांमध्यें डोकें दुखणें, पडसें येणें; तोंड, नाक, डोळे, कान यांस विकार होऊन तीं दुखणें, घेरी येणें, पक्षवायु होणें, मस्तकाचा कंप होणें, गळयांत सूज येणें, मानेच्या शिरा धरणें, मान तिरपी होणें, दांतखिळी बसणें, तोंड वासणें व मस्तकांत किडे पडणें हे विकार मुख्य होत. या-

वरून घेरी येणें, पक्षवायु होणें, वगैरे विकार वातापासून होतात. तथापि यास नेहमीं सरदीचाच विकार होतो. यावरून हें स्थान कफांत घातलें आहे. असो.

वातदोषाचें पोषण कशामुळें होतें तें पाहूं. हवेंतील चैतन्यामुळें त्याचें पोषण होतें, असें वाटत नाहीं. तरी या हवेमुळें वातदोषास तरतरी येते, ही गोष्ट खरी. ही तरतरी त्याचे ठिकाणीं सांचलेले दोष कमी झाल्यामुळें येते. आर्यवैद्यकांतील याची कल्पना खालीं दिल्याप्रमाणें:—

आदौ षड्रस (?) प्यन्नं मधुरीभूतमीरयेत् ।
फेनीभूतं कफं यातं विदाहादम्लतां ततः ॥
पित्तमामाशयात्कुर्याच्च्यवयानं च्युतं पुनः ।
अग्निना शोषितं पक्वं पिंडितं कटु मारुतम् ॥

आपण जें षड्रस अन्न खातों तें प्रथम मधुर व फेसाळ होऊन कफास उत्पन्न करतें. नंतर तें विदाह होऊन आंबट झालें असतां आमाशयापासून पक्वाशयांत जातांना पित्तास उत्पन्न करतें व पक्वाशयांत गेल्यावर अग्नीनें शुष्क, पक्व व पिंडित ह्मणजे गोळा बनून तिखट झाल्यावर वायूस उत्पन्न करतें. अशा प्रकारें तिन्ही दोषांची उत्पत्ति होते. तथापि शुक्र परत शरीरांत शोषलें जाऊन ओज बनल्यावर त्या ओजाचे योगानें मेंदूचें चांगलें पोषण होतें. याचेबद्दल पुढें सांगितलें आहे. चरकांनीं लिहिलें आहे कीं—

सर्वा हि चेष्टा वातेन स प्राणः प्राणिनां स्मृतः ।

शरीरांतील सर्व क्रिया वातामुळें होतात, ह्मणून त्यास प्राण्यांचा प्राण ह्मणजे सर्व शक्तींचें मूळ ह्मटलें आहे. परंतु शारीरिक क्रिया स्नायूकडूनही होतात. मग वातशक्तींत स्नायूचा समावेश करावयाचा कीं काय? अशी एक शंका येते. आर्यवैद्यकास स्नायूची जाणीव चांगली होती. सर्व शरीरांत स्नायु ९०० सांगितले आहेत व त्यांच्या आकारावरून त्यांचे चार प्रकार केले आहेत. कांहींना प्रतान ह्मणजे बारीक बारीक धागे फुटलेले आहेत. कांहीं स्नायु वाटोळे आहेत; कांहीं मोठे आहेत तर कांहीं आंतून पोकळ आहेत. तंतुयुक्त स्नायु हातपायांचे ठिकाणीं व सर्व संधींमध्यें आहेत; वाटोळ्या स्नायूंच्या कंडरा बनल्या आहेत; आमाशय, पक्वाशय व बस्ति यांचेमध्यें पोकळ स्नायु आहेत; व बरगड्या, पाठ, छाती व डोकें यांचे ठिकाणीं मोठाले स्नायु आहेत. नावेच्या फळ्या चांगल्या

आवळल्या असतां ज्याप्रमाणें ती पाण्यावर तरण्यास समर्थ असते, त्याप्रमाणें शरीरांतील सर्व संधि स्नायूनें आवळल्यामुळें शरीर सर्वसमर्थ बनलें आहे. शरीरांतील अस्थि, पेशी, शिरा, संधि हे मोडल्यामुळें अगर तुटल्यामुळें शरीरास अंगही होत नाहीं. परंतु जर स्नायु तुटले तर शरीराचा नाश होतो. तसेंच स्नायूंत शल्य शिरलें असतां स्नायुजालाला आंचके येतात, तें ताठतें व तेथें खुपल्यासारखी पीडा होते. यावरून स्नायूंबद्दलचें ज्ञान आर्यवैद्यकास होतें व त्याचें महत्वही त्यास कळत होतें असें दिसतें. परंतु आंग्लवैद्यकास अलिकडील साधनांमुळें स्नायूंबद्दल जें सूक्ष्म ज्ञान झालें आहे तसें ज्ञान आर्यवैद्यकांत वर्णिलें नाहीं, ही गोष्ट खरी आहे. परंतु पुढें सांगावयाचीं वातदोषाचीं लक्षणें स्नायूमध्यें असतील तर त्यास वातदोषांत घालण्यास हरकत नाहीं.

वातदोषाचें मुख्य लक्षण ह्मणजे त्याचे ठिकाणीं असणारे गुण होत. ते गुण ह्मणजे—

तत्र रूक्षो लघुः शीतः खरः सूक्ष्मश्चलोऽनिलः ।

ह्मणजे वात हा रुक्ष, लघु, शीत, खर, सूक्ष्म व चल आहे. पैकीं—

(१) रुक्ष ह्मणजे शुष्कता आणणारा; याचे उलट गुण ह्मणजे स्निग्ध.

(२) लघु ह्मणजे लाघव आणणारा; याचे उलट गुण गुरु.

(३) शीत ह्मणजे थंड; याचे उलट गुण उष्ण.

(४) खर ह्मणजे खरडून काढणारा; याचे उलट गुण श्लक्ष्ण.

(५) सूक्ष्म ह्मणजे स्रोतसांचे मार्ग खुले करणारा; याचे उलट गुण स्थूल.

(६) चल म्हणजे प्रेरणा देणारा; याचे उलट गुण मंद.

हे गुण वातशक्तींत कसे आहेत याचें विवेचन करण्यापूर्वी तिन्ही दोषांमध्यें मिळून एकंदर वीस गुण आहेत. यांमध्यें शीत व उष्ण हे दोन गुण महत्वाचे आहेत. कारण यांच्यापुढें इतर गुणांचा निभाव लागत नाहीं. तेव्हां त्यांचा शरीरावर कसा काय परिणाम घडतो ते प्रथम पाहूं.

या दोन्ही क्रिया पाण्यामुळें करतां येतात. ह्मणजे थंड पाण्यानें शरीरांतील उष्णता कमी करतां येते, व ऊन पाण्यानें शरीरास उष्णता देतां येते. सबब येथें पाण्याबद्दल थोडें विवेचन करूं.

पाणी आंगावर नुसतें टाकलें तरी त्याचे दोन परिणाम घडतात. १ शरीराचा

वरचा भाग ओला होणें, व २ आंतील भागावरही याच्या प्रतिक्रियेनें तो परिणाम घडणें. ह्मणजे बाहेरील त्वचेच्या आकुंचनाबरोबर आंतील भागाचेंहि आकुंचन होतें. बाहेरील आकुंचनानें रक्तप्रवाह आंत जातो. पाण्याचा परिणाम मज्जातंतु, रक्तवाहिन्या, स्नायु व शरीरांतील भाग यांचेवरही घडतो. तें कसें तें पहूं.

थंड पाणी शरीरास लावल्यास प्रथम त्या भागांतील हालचाल कमी होते. बराच वेळ थंड पदार्थ लावल्यास त्यानें तेथील हालचाल जास्तच मंद येते. परंतु आंगांत जोर असल्यास त्या भागांत उष्णता कांहीं वेळानें नेहमींहून जास्त जोरानें येते.

थंड पाण्यानें बाहेरील रक्तवाहिन्यांचें आकुंचन होतें व त्यामुळें तो भाग पांढरा व थंड होतो. परंतु थंड पदार्थ काढल्यावर तेथील वाहिन्या विस्तृत होतात व तो भाग लाल होतो. प्रथम घाम बंद होतो; परंतु प्रतिक्रियेनें मग येतो. प्रथम उष्णता जाते, पण मागाहून ती येते; परंतु आंत गारठा उत्पन्न होतो. सर्व शरीरास थंडी लावल्यास रुधिराभिसरण मंदावतें, व हृदयाची क्रिया मंद चालते. परंतु फारच थोडा वेळ थंडी लावल्यास हृदयाची क्रिया जोरानें चालते व जास्त वेळ लावल्यास ती कमी होते. बर्फाची पिशवी बराच वेळ हृदयावर ठेवल्यास हृदय कमी चालतें व रुधिराभिसरण मंदावतें. पण फक्त एकदोन मिनिटें ठेवल्यास हृदयाची क्रिया जोरानें चालते. थंड बस्ति घेण्यानें अगर थंड पाणी पिण्यानें शरीरांतील उष्णता कमी होते. असाच परिणाम फुप्फुसावरही होतो. पण प्रथम गुदमरल्यासारखें होतें, व पुढें त्याचा चांगला उपयोग होतो.

स्नायूवरही असाच परिणाम घडतो. स्नायूस थकवा आला तर ऊन पाण्यानें स्नान करून २।३ मिनिटें गार पाण्यानें स्नान केल्यास चांगला उपयोग होतो; पण पुढें आंग कोरडें करून कपडे घालून उष्णता उत्पन्न होण्यापुरता व्यायाम करावा.

पायांस व खालच्या पोटास गार पाणी लावल्यास मलमूत्र साफ होतें. पाठीच्या कण्यास थंड पाणी लावल्यास याची क्रिया थांबते. यामुळें मानेवर गार पाणी लावल्यास झोंप येते. पण फार थोडा वेळ ठेवल्यास उलट उपयोग होतो. ह्मणजे तो भाग जास्त उत्तेजित होतो. पोटावर गार पाण्याचा पट्टा ठेवल्यास झोंप येते व डोक्यांतील रक्त कमी होतें. कण्याच्या वरच्या भागावर थंड पट्टा ठेवल्यास नाकांतील रक्त रहातें. थंड अगर उष्ण पदार्थ थोडा वेळ अगर जास्त वेळ ठेवणें

यावर सर्व अवलंबून आहे. थंड पाण्यानें पोटांतील स्वतंत्र स्नायूचें आकुंचन होतें. गार पाण्यांत हातपाय बुचकळून ठेवले तर लघ्वीस होतें. थंडीमुळें रक्तांतील तांबडे व पांढरे कण वाढतात. पण हें आकुंचनानें होतें. यानें पचनाचेंही कार्य वाढतें, पोटांतील रसाच्या उत्सर्जनाचेंही कार्य वाढतें, व तंतूंची शक्ति वाढते; परंतु अशक्त, म्हातारे, लहान मुलें व थकलेले लोक यांना यामुळें थंडी वाजते; सबब त्यांचेवर याचा उपयोग विचारानें करावा.

शरीरास उष्णता–ऊन पाणी, वाफारा, पिळ्यानें शेकणें, उन्हांत बसणें, ऊन, हवा, वीज यांमुळें मिळते. उष्णता देण्याची तऱ्हा व ती किती वेळ लावणें हें रोग्याच्या स्थितीवर अवलंबून आहे.

वरच्या त्वचेपेक्षां श्लेष्मल त्वचा १० । १५ अंश उष्णता जास्त सहन करते. १०० अंश उष्णतेनें वाहिन्या विस्तृत होतात. १०४ अंशापेक्षां जास्त उष्णतेनें त्यांचें आकुंचन होतें. जास्त उष्णतेनें थंडीप्रमाणेंच आंगावर कांटा येतो, शरीरांतील सर्व वाहिन्या विस्तृत होतात व घाम येतो. अशा तऱ्हेनें वरचेवर कृत्रिम घाम काढल्यास त्वचेतील शक्ति व प्रतिक्रिया उत्पन्न होण्याची शक्ति कमी होते, आणि म्हणून पुढें थंडी वाजते.

उष्णतेनें जरी शरीरांतील उष्णता वाढते, तरी खरोखर उष्णता जाण्याचें प्रमाणही वाढतें. त्वचेजवळील वाहिन्या विस्तृत होतात, रक्त त्वचेकडे जास्त येतें व ते तेथ बाहेरच्या वातावरणानें थंड होतें; घाम येतो, व त्वचेची उष्णता बाहेर टाकण्याची शक्ति वाढते.

त्वचेस उष्णता लावल्यानें थंड पदार्थ सोसण्याची शक्ति येते. शरीरास थकवा आला असतां, संधिवातांत वगैरे प्रथम उष्णता व मागाहून थंडी लावावी. उष्णतेनें रुधिराभिसरणांत फरक पडतो. ऊन पाण्यानें स्नान केल्यास हृदयाची क्रिया वाढते. परंतु जीं माणसें रक्तपूर्ण आहेत, त्यांना घेरी येते.

सौम्य उष्णता उत्तेजक आहे; फार कडक उष्णता थकवा आणते, त्यामुळें स्नायु थकतात व त्यांची उत्तेजक शक्ति कमी होते.

तात्पर्य इतकेंच कीं, ज्याच्या शरीरांत तरतरी आहे त्याचे ठिकाणीं थंड पदार्थ चांगलें कार्य करतात. थंडीमुळें अवयव गार झाल्यावर परत प्रतिक्रियेनें ते ऊन होण्याची शक्ति त्याचे ठिकाणीं असते. ही प्रतिक्रिया जशी असेल त्या

मानानेंच थंड पदार्थ कमीजास्ती वेळ ठेवावा. जास्त ठेवल्यास प्रतिक्रियेनें उष्णता उत्पन्न न झाल्यास, तो अवयव गार पडेल; ह्मणून फार वेळ थंड पदार्थ ठेवूं नये. ही उष्णता, क्रिया व प्रतिक्रियेनें उत्पन्न होत असल्यामुळें या प्रकारापेक्षां उष्णतेनें उष्णता उत्पन्न करणें ही साधी क्रिया चांगलीच. माफक प्रमाणांत उष्णता केव्हांही चांगली. फार कडक उष्णता वाईट. परंतु माफक उष्णताही फार वेळ लावल्यास त्वचेची क्षीण शक्ति होते. असो.

आतां वाताच्या गुणांबद्दल विचार करूं. वाताचे ठिकाणीं हे गुण आहेत. म्हणजे वातशक्ति कार्य करीत असतांना हे गुण उत्पन्न होतात किंवा या गुणांच्या आहारविहारानें वातदोष बिघडतो व याच्या उलट गुणानें हा दोष व्यवस्थित राहतो. यांपैकीं सूक्ष्म हा एक गुण आहे. म्हणजे वातशक्ति अत्यंत सूक्ष्म आहे. डोळ्यांनीं दिसण्यासारखी स्थूल नाहीं. तसेंच तो लघु आहे. म्हणजे कफ ज्याप्रमाणें गुरु आहे तसा तो नाहीं. लघु असल्यामुळें तो चंचल आहे. व्यवहारांत लघु पदार्थच चंचल असतात; तसाच तो आहे. हे दोन गुण साहचर्यानें असतात. त्याच्या ठिकाणच्या चंचलत्वामुळें त्याचें लघुत्व ओळखावयाचें. आतां रुक्षता व खरखरितपणा हेही गुण त्याचे ठिकाणीं आहेत. घर्षणानें खरखरितपणा येतो किंवा रुक्षता वाढते. म्हणून घर्षणाचे ठिकाणीं नेहमीं तेल वगैरे स्निग्ध पदार्थ लावावे लागतात; तद्वत ही वातशक्ति शरीरांत नेहमींच कार्य करतांना, रुक्षता व खरखरीतपणा उत्पन्न करते; किंवा दुसऱ्या प्रकारानें विचार करतां, हिला स्निग्ध पदार्थाची आवड आहे. ही वातशक्ति नेहमीं स्निग्ध राखावी लागते. म्हणजे रुक्षता व खरखरितपणा आणणें हा हिचा धर्म आहे. आतां शीतगुणाबद्दल विचार करूं. शीत होणें हा हिचा धर्म आहे. अगर शैत्यानें ही बिघडते. अगर उष्णतेची हिला जरुरी आहे असेंही म्हणण्यास हरकत नाहीं. या वेळीं आंग्ल प्रकरणांतील मज्जातंतूचे गुणधर्म पान ५४ पाहावें. म्हणजे हें प्रकरण नीट लक्षांत येईल. तेथही त्यांचे गुणधर्म थोडक्यांत सांगितले आहेत.

येथें वातशक्ति शीतगुणानें फक्त बिघडते व तेथें 'शीतानें व कडक उष्णतेनेंही बिघडते. सौम्य उष्णतेनें चांगली असते,' असें सांगितलें आहे. त्याबद्दल आतां विचार करूं. आमच्या येथेंही वायु दोन्ही गुणांनीं बिघडतो असेंच सांगितलें आहे. काणादांनीं " **अनुष्णाशीतवायुः** " असें सांगितलें आहे.

म्हणजे तो उष्ण नाहीं व शीत नाहीं. संसर्गानें हे धर्म त्याचे ठिकाणीं येतात. उष्णतेनें तो उष्ण भासतो, व शीतगुणानें शीत भासतो.

योगवाहः परं वायुः संयोगादुभयार्थकृत् ।
दाहकृत्तेजसा युक्तः शीतकृत्सोमसंश्रयात् ॥

तात्पर्य, तो शीत व उष्ण या दोन्ही गुणांनीं बिघडतो; परंतु उष्णतेनें तो शमन होतो. म्हणून फक्त शीत गुण त्याचे ठिकाणीं आहे, असें म्हटलें आहे. आंग्ल-वैद्यकांत उष्णतेचे अंशाचें प्रमाण दिलें आहे, तें आर्यवैद्यकांत नाहीं.

आतां वात बिघडतो त्याच्याही दोन अवस्था आहेत. (१) एका वेळीं तो जास्त उत्तेजित होतो व (२) दुसऱ्या वेळीं त्या भागांतील सर्व शक्ति जाते व तो भाग गलित होऊन पडतो. हे दोन्ही प्रकार वात बिघडण्यानें होतात. आंचके येणें, आंग कांपणें, आंग ताणणें, बडबडणें, धावणें वगैरे क्रिया वाताच्या फाजिल उत्तेजनानें होतात. व अर्धांग किंवा सर्वांग जाणें किंवा एखादा भाग लुला पडणें हें वाताची शक्ति नष्ट झाल्यामुळें होतें. या अवस्था शीततेनें व उष्णतेनें कसकशा व किती अंशानें होतात हें आंग्लप्रकरणांत स्पष्ट आहे.

याचप्रमाणें आणखी एका कारणानें वातशक्ति बिघडते. वातवाहिन्या अगर मज्जातंतु यांवर कसलाही दाब पडला म्हणजे त्या बिघडतात. पण त्यांचेबद्दल पुढें विवेचन करूं. आतां त्यांच्या स्थानाचा वगैरे विचार करूं.

वातशक्ति पक्वाशय, कंबर, मांड्या, अस्थि, कान व स्पर्शेंद्रिय या ठिकाणीं विशेषेंकरून कार्य करीत असल्यामुळें हीं वाताचीं स्थानें मानिलीं आहेत. पक्वाशयामध्यें आमाशय व बस्ति यांचा समावेश करावयास पाहिजे. कारण या ठिकाणीं मज्जातंतूंचीं जाळींच्या जाळीं आहेत. व आमाशयांतील अन्न ढवळण्याची क्रिया किंवा बस्तीमधील मलमूत्रोत्सर्गाची अगर मूल बाहेर फेकण्याची क्रिया वातशक्तीशिवाय होणें नाहीं. मागें दोषांचीं सामान्य स्थानें सांगत असतांना या ठिकाणीं कफपित्तदोष कमी आहेत. म्हणूनच हीं स्थानें वातशक्तीचीं सांगितलीं असें दिलेंच आहे, व तेच खरें आहे. वातशक्ति व्यापी असल्यामुळें वरच्या भागांतही मज्जातंतूंचीं जाळीं आहेत; व रोगावरून दोषांचीं स्थानें ठरविलीं तरी वातविकार वरचे भागींही होतात. अर्दित-वायु मान वांकडी करतो. असो.

याचे पांच प्रकार केले आहेत:—१ प्राण, २ उदान, ३ व्यान, ४ समान व

५ अपान. आतां यांच्या स्थानांचा व कार्यांचा विचार करूं.

(१) **प्राण**वायु डोक्यांत वास करून ऊर व कंठ या स्थानांत संचार करतो. तो बुद्धि, हृदय, इंद्रियें, चित्त यांना धारण करतो, व थुंकणें, शिंकणें, ढेंकर देणें, श्वास घेणें, अन्न गिळणें इत्यादि क्रिया करतो. येथें दिलेल्या भागांत काम करणाऱ्या मज्जातंतूंस हें नांव दिलें आहे.

(२) **उदान**वायूचें स्थान ऊर असून तो नाभि, गळा, नासिका या स्थानांतून संचार करतो; बोलणें, ऐच्छिक क्रिया, उत्साह, बल, वर्ण, स्मृति या गोष्टी तोच करतो. हा वायु श्वासोच्छ्वासाची क्रिया करणारा आहे. श्वासोच्छ्वास बंद झाला असतां जीव गुदमरतो, घाबरतो, त्याचा उत्साह नष्ट होतो व वर्णही बदलतो. यावरून या वायूबद्दल कल्पना येईल.

(३) **व्यान**वायु हृदयांत राहून सर्व शरीरांत संचार करतो. त्याचा वेग फार तीव्र असून तो चालणें, हस्तादिकांचें आकुंचन, प्रसरण, पापण्या मिटणें, उघडणें इत्यादि क्रिया करतो. वायूच्या पांच प्रकारांपैकीं प्राण, उदान, समान, व अपान या चार वायूंच्या चार विवक्षित क्रिया सोडून बाकीच्या सर्व शारीरिक क्रिया याच्या होत. यावरून या वायूची कल्पना येईल.

(४) **समान** वायु हा पाचकाग्नीजवळ राहून कोठ्यांत संचार करतो. अन्नाचें ग्रहण व पचन तोच करतो. तसेंच अन्नांतील सत्वांश मलापासून पृथक् करून मलाचें विसर्जनही तोच करतो. यावरून पचनक्रियेस मदत करणाऱ्या मज्जातंतूंस हें नांव दिलें आहे.

(५) **अपान** वायु गुदस्थानीं राहून कुल्ले, बस्ति, शिस्न व मांड्या या स्थानांत संचार करतो व शुक्र, आर्तव, मल, मूत्र व गर्भ यांना बाहेर काढतो. यावरून खालीं बस्तींतील मज्जातंतूंस हें नांव दिलें आहे हें सहज समजेल.

आर्यवैद्यकांत स्थानावरून भेद केले आहेत. म्हणजे अमुक तंतु अमुक स्थानापासून निघून अमक्या ठिकाणीं कार्य करतो, असें सांगितलें आहे. या दृष्टीनें त्याच्यांत तीन प्रकार दिसतात १ मस्तकांतून निघणाऱ्या मज्जातंतूंच्या बारा जोड्या; २ पृष्ठवंशरज्जूपासून निघणाऱ्या जोड्या व ३ सहकारी मज्जातंतु. परंतु आर्यवैद्यकांत कार्यावरून भेद केले आहेत. म्हणजे अपानवायु खालीं ढकलण्याची क्रिया करतो, तर प्राणवायु वर ढकलण्याची करतो. उदान वायु तर वरून बाहेर

टांकणें व परत आंत घेणें या उलटसुलट क्रियाही करतो. समानवायु ढवळणें, अन्न खालीं ढकलणें, वगैरे क्रिया करतो; व व्यानवायु शरीरांतील बाकीच्या सर्व क्रिया करतो. म्हणजे याचेमध्यें बरेच प्रकार आहेत. रुधिराभिसरण हें याचें मुख्य कार्य आहे व सर्व ऐच्छिक क्रिया याचेमुळें होतात. तात्पर्य, प्रत्येकाच्या कार्यांत भेद आहेत. हीं कार्यें करण्याकरितां कोठें कोठें तर तिहींकडून तंतु आले आहेत. उदाहरणार्थ, श्वासोच्छ्वासक्रिया करणारे तंतु मस्तकांतुन पृष्ठवंशरज्जूपासून व सहकारी कमळापासूनही आलेले आहेत. असो, तरी आमच्यांतील भेद वरील कारणांवरून केले आहेत.

सप्त धातूंपैकीं अस्थि हें वायूचें स्थान मानलें आहे. दोषांचा व धातूंचा आधाराधेयसंबंध असल्यामुळें जें कारण एकाची वृद्धि किंवा क्षय करते, तेंच तदाश्रित दोषांची वृद्धि किंवा क्षय करतें. या नियमास अस्थि व वायु यांचा मात्र अपवाद आहे. कारण दोष व धातु यांची वृद्धि प्रायः तर्पणापासून होते. व तें तर कफवर्धक असून वातनाशक आहे. व लंघनानें दोषधातूचा क्षय होतो पण वायूचा जोर वाढतो. म्हणून वात वाढला म्हणजे बृंहणचिकित्सा करावी. वातक्षयावर लंघनचिकित्सा करावी. इतर दोषांवर व धातूंवर, ते वाढले असतां लंघनचिकित्सा व क्षीण झाले असतां बृंहणचिकित्सा करावी.

वातशक्ति चांगल्या स्थितींत असतांना खालील कार्यें करते—शरीरास उत्साह, श्वासोच्छ्वासक्रिया, शरीराची हालचाल, मलमूत्रादिकांचा उत्सर्ग, सर्व धातूंचें स्वस्वमार्गानें गमन, पंचज्ञानेंद्रियांची स्वस्वविषयग्रहणशक्ति, इत्यादि.

वातशक्ति कोपणें म्हणजे, ती वाढणें किंवा क्षीण होणें, असे दोन प्रकार आहेत, हें वर सांगितलें आहेच. पैकीं (१) वायु वाढला म्हणजे तो कृशता, काळसरपणा, ऊष्ण पदार्थांवर वासना, कंप, पोट फुगणें, मलबद्धता, बलहानि, निद्रानाश, इंद्रियवैकल्य, प्रलाप, भ्रम व म्लानता हे विकार होतात, व (२) तो क्षीण झाला असतां हातपाय गळल्यासारखे होतात, कायिक-वाचिक क्रिया, तसेंच ज्ञानेंद्रियांची व बुद्धीची क्रिया कमी होते व पुढे सांगितलेलीं कफवृद्धीचीं लक्षणें होतात. (तीं कफप्रकरणांत पाहणें.)

दोषादिकांचे वृद्धिक्षय समजण्यास त्यांच्या विपरीत गुणांचा अपकर्ष व उत्कर्ष हे अनुक्रमें साधनीभूत आहेत. म्हणजे दोष वाढले म्हणजे विपरीत गुण

कमी भासतात, व त्यांचे स्वतःचे गुण जास्त भासतात. आणि ते कमी झाले म्हणजे त्याचे स्वतःचे गुण कमी भासतात व विपरीत गुण जास्त भासतात. दोष वाढले तर त्रासकारक आहेतच; पण ते कमी झाले तरी त्रास देतात. कारण ते शरीरास आवश्यक आहेत.

वातदोष आयुष्य, दिवस, रात्र व आहार यांच्या शेवटच्या कालांत वाढतो. ह्मणून वृद्धावस्थेंत, दिवसाच्या व रात्रीच्या तिसऱ्या प्रहरांत म्हणजे तीन वाजण्याच्या पुढच्या कालांत, व अन्नपचन झाल्यानंतर याचा जोर असतो. याचें जास्त विवेचन कफप्रकरणांत करूं.

वातदोषामुळें अग्नि विषम असतो; म्हणजे केव्हां भूक चांगली लागते, तर केव्हां ती अगदींच लागत नाहीं.

वाताचे रुक्षादिक जे गुण सांगितले आहेत, ते उष्णानें युक्त झाले असतां वायूचा चय होतो व पुढें हेच गुण शीतानें युक्त झाले असतां त्याचा कोप होतो. तसेंच वाताचे जे रूक्षादि गुण आहेत, त्यांच्या उलट गुणांचा उष्णाशीं संयोग झाला असतां वायूचा शम होतो

वातशक्तीस ह्मणजे मज्जातंतूस सौम्य उष्णता असतां ते चांगल्या स्थितींत असतात व शैत्यामुळें अगर कडक उष्णतेमुळें ते बिघडतात. ह्मणजे प्रथम जास्त उत्तेजित होतात व मग पुढें त्यांची शक्ति कमी होते, अगर नाहींशी होते, एवढें आंग्लवैद्यकांत आहे पण त्यांच्या इतर गुणांचा संबंध त्यांत वर्णिलेला नाहीं. उष्णता व रूक्षता या गुणांचें साहचर्य आहे. हे दोन्ही गुण असतांना उष्णता भडकते, तीव्र होते; पण जेथें उष्णता व स्निग्धता हे गुण असतात, तेथें ती उष्णता स्निग्ध गुणामुळें कमी होते. तिचा कडकपणा कमी होतो. यामुळें उष्ण व रूक्ष आदि गुणामुळें वाताचा चय होतो; ह्मणजे स्वस्थानांत तो वाढतो; पण रुक्षादि-गुणांस शैत्याची जोड मिळाल्यास वात कोपतो. ह्मणजे अन्य स्थानांत संचार करून रोग उत्पन्न करतो. उष्ण व स्निग्धादि गुणांनीं तो शम पावतो, ह्मणजे स्वस्थानीं राहून स्वकर्म करतो. हे रुक्षादि गुण ह्मणजे रूक्ष, लघु, खर, सूक्ष्म व चल हे होत याचे उलट स्निग्ध, गुरु, श्लक्ष्ण, स्थूल व स्थिर हे गुण होत. तेव्हां रूक्षादि गुणांच्या आहारविहारानें वात वाढतो व स्निग्धादि आहारविहारानें तो शमतो. या सर्व गुणांत उष्ण व शीत हे गुण प्रधान आहेत. यामुळें यांचा

परस्पर गुणाशीं संबंध आला असतां स्वतःचें कार्य करतात. शीतस्निग्धादि गुणांशीं युक्त असतां शीताचाच परिणाम घडणार; पण थोड्या कमी प्रमाणांत घडणार. ह्मणून उन्हाळ्यांत हवा उष्ण व रुक्ष वगैरे गुणयुक्त असल्यामुळें वाताचा चय होतो; तीच हवा पावसाळ्यांत थंड असून रुक्ष वगैरे गुणयुक्त असते. व उष्णतेच्या ऐवजीं एकदम गार होते. एकदम अतिशय उष्णता व एकदम अतिशय गारठा असेंही होतें. यामुळें हवेंतील रुक्षादि गुण एकदम कमी होत नाहींत. पुष्कळ दिवस पाऊस पडल्यानंतर हे गुण कमी होतात. यामुळं वात कोपतो व शरद् ऋतूंत उष्णता वाढते. पुष्कळ दिवस पाऊस पडल्यानें स्निग्धता वगैरे गुण हवेंत येतात. यामुळें वाताचा शम होतो.

आर्यवैद्यकांत वातावर उष्ण व स्निग्ध चिकित्सा करावी ह्मणतात, तर आंग्ल-वैद्यकांत मनुष्य बडबडावयास लागल्यास डोक्यावर बर्फाची पिशवी ठेवावी असें म्हणतात. म्हणजे परस्परविरुद्ध चिकित्सा करतात. याबद्दल विचार करूं. उष्णस्निग्ध चिकित्सेचा परिणाम मज्जातंतूवर मुख्यतः घडतो. व बर्फाचा परिणाम रक्तामार्फत मज्जातंतूवर घडतो. आर्यचिकित्सेचा चांगला उपयोग होतोच. फक्त वात बिघडला ह्मणजे त्याची कोणती अवस्था आहे व शैत्यामुळें तो बिघडला कीं उष्णतेमुळें बिघडला हें कळावें लागतें. त्याचे अवस्थाभेद ह्मणजे चय कीं कोप, अथवा वृद्धि कीं क्षय हें कळावें लागतें. शैत्यामुळें असल्यास हा उपचार उपयोगी पडतोच, पण उष्णतेमुळें असल्यास थोडा फार फरक करावा लागेल. पण आंग्लवैद्यकांत शीत चिकित्साच करतात. मेंदूकडे रक्त जास्त गेल्यामुळें मेंदू चढतो व शीत उपचारामुळें मेंदूतील रक्ताचा दाब कमी होतो. आमच्या चिकित्सेनें मेंदूंतील मज्जातंतूंची शक्ति वाढते व त्यांना रक्ताच्या दाब सहन करतां येतो.

पण शरीरांत कोणत्याही विकारांत जी घडामोड होते ती होण्याचें कारण शरीरांत उत्पन्न झालेलें विजातीय द्रव्य बाहेर टाकण्याचा तो एक प्रयत्न असतो. या दृष्टीनें मेंदूकडे रक्त जास्त जाणें हें सुद्धां या प्रयत्नांतच येतें. तेव्हां आंग्ल चिकित्सेनें या स्वाभाविक प्रयत्नांत व्यत्यय येतो, तसा आर्यचिकित्सेनें येत नाहीं.

शिवाय मेंदूंतील धमनी रक्ताच्या दाबानें फुटली तर जास्त विकार होण्याचा संभव असतो, ही गोष्ट खोटी नाहीं सर्व मनुष्यांची प्रकृति रक्तवाहिन्या फुट-

ण्यासारखी नसते. ज्यांच्या प्रकृतींत उष्णता व रुक्षता वाढली आहे, त्यांच्या प्रकृतींत रक्तवाहिन्या फुटतील. हें सामान्य कारण झालें. परंतु ज्यांच्या प्रकृतींत रक्तपित्तविकाराचें पूर्वरूप भासत असेल त्यांच्या धमन्या फुटतील. त्यांच्या डोक्यावर एक बर्फ ठेवावें, पण इतरांच्या कां ठेवावें? असें ठेवणें स्वाभाविक कार्यास विरोध करणें होय. याचा पुरता विचार करावयास पाहिजे. इतका विचार कोणी करीत नाहीं. १०३ अंशांवर ताप गेला कीं, डोक्यावर बर्फ ठेवलेंच! हें एक वेडच लागलें आहे. यापेक्षां पोटांत औषध देऊनही रक्ताचा दाब कमी करतां येईल. पोटांतील औषधाचा परिणाम सर्व शरीरांतील रक्तावर सारखा होईल. पण बर्फ डोक्यावर ठेवण्यामुळें डोक्यांतील रक्तावरच परिणाम होईल व त्यामुळें ज्वरादिकांत सर्व भागांत सारखी उष्णता राहत नाहीं हा तात्विक विचार झाला. परंतु डोक्यांतील हाडाच्या कवचीमुळें इतका वाईट परिणाम घडत नाहीं. इतर अवयव केव्हांच गारठून जातील.

बर्फ ठेवण्याचें हें एक वेडच आहे असें ह्मणण्याचें कारण असें कीं, मेंदूच्यामुळें ज्वर आला. आमच्या दृष्टीनें तेथील तिन्ही दोष बिघडले. यास मेंदूचा संन्निपात असें म्हणतात. या वेळीं रोग्यास ताप सपाटून व सारखा असून तो बेशुद्ध पडतो. कीं डॉक्टरांनीं बर्फाची पिशवी ठेवलीच! तर येथें मेंदू बिघडल्यामुळें येथील वातशक्ति क्षीण झालेली असते. तेव्हां येथें उष्ण उपचार करावयास पाहिजेत. एखादें खांडूक झालें तर तें शेकावें लागतें. थंड उपचारानें प्रतिक्रियेमुळेंही उष्णता उत्पन्न होते खरी, पण ह्मणून कोणी त्यावर थंड उपचार करीत नाहींत. त्याप्रमाणें मेंदूवरही उष्ण उपचारच करावयास पाहिजेत. थंड उपचार थोडा वेळ केले तर प्रतिक्रियेनें उष्णता उत्पन्न होते; पण ते उपचार सारखे केले तर उष्णता उत्पन्न होत नाहीं. आंग्लवैद्यकांतही येथें उष्ण उपचार करावयास सांगितले असतील. या विकारांत सारखें बर्फ ठेवलें असतां मेंदूंतील विजातीय द्रव्य घालविण्याकरितां तेथें उष्णता वाढवून रासायनिक क्रिया करण्याचा जो स्वाभाविक प्रयत्न चाललेला असतो त्यास कायमचा व्यत्यय येतो. तेव्हां याचा सुज्ञांनीं विचार करावा.

वायूवर कसलाही दाब पडला असतां तो बिघडतो, असें मागें सांगितलें. त्याबद्दल येथें विचार करूं. आर्यवैद्यकांत याचा पुष्कळच विचार केला आहे.

(१) वायूवर पित्ताचा दाब अथवा आवरण पडलें असतां, दाह, तहान, शूल, भ्रम, डोळ्यांपुढें काळोखी, थंड पदार्थांची इच्छा; व तिखट, उष्ण, खारट पदार्थांनीं पोटांत जळजळ हीं लक्षणें होतात.

(२) वायु कफानें आवृत झाला असतां थंडी, जडत्व, शूल, तसेंच तिखट, आंबट, उष्ण व खारट पदार्थांपासून आराम होणें, आणि लंघन, श्रम, रूक्ष व उष्ण पदार्थ यांची इच्छा हीं लक्षणें होतात.

(३) वायु रक्तानें आवृत असतां त्वचा व मांस यांच्यामध्यें दाह व पीडा होते, लाल सूज येते व अंगावर मंडळें उठतात.

(४) वायु मांसानें आवृत झाला असतां त्वचेहून निराळ्या रंगाची व कठीण सूज येणें, पुळ्या, रोमांच व आंगावर मुंग्या चालल्याप्रमाणें भास हीं लक्षणें होतात.

(५) वायूस मेदाचें आवरण असतां आंगास जी सूज येते, ती चंचल, स्निग्ध, मृदु व थंड असते; व तोंडास अरुचि असते. या विकारास आढ्यवात म्हणतात.

(६) वायु अस्थींनीं आवृत झाला असतां, आंगास अतिशय उष्ण स्पर्श आवडतो, व तें मर्दन करावेंसें वाटतें. तसेंच सुईनें टोंचल्यासारखें वाटतें, आंग गळल्यासारखें होतें व दुखतें.

(७) वायु मज्जावृत झाला असतां आंग वांकतें, जांभया येतात; आंग पिळवटल्यासारखें होतें व दुखतें, आणि हातांनीं मर्दन केलें असतां सुख होतें.

(८) वायु शुक्रावृत झाला असतां शुक्राचा अतिशय वेग येतो, किंवा मुळींच येत नाहीं किंवा तें शुक्र गर्भोत्पादक होत नाहीं.

(९) वायु अन्नावृत झाला असतां जेवलें म्हणजे पोट दुखूं लागतें व अन्न जिरल्यावर राहतें.

(१०) वायु मूत्रावृत झाला असतां मूत्र होत नाहीं व मूत्राशय फुगतो.

(११) मलावृत वायु–मळ व वायु याचा अवरोध करतो. त्यानें गुदांत कातरल्यासारखी वेदना होते, स्नेह लवकर पचतो, भोजन केल्यावर पोट फुगतें, आणि अन्नाचा मळावर दाब पडला असतां मोठ्या प्रयासानें फार वेळानें कोरडा मळ बाहेर पडतो.

(१२) वायु सर्व धातूंनीं आवृत झाला असतां कंबर, अंडसंधि, पाठ यांत

वेदना होते; वायूची गति उलटी होते, मन अस्वस्थ होतें, व हृदयांत अतिशय पीडा होते.

वायूचे पांच प्रकार कां केले याचीं कारणें मागें दिलीं; परंतु ते कशानें बिघडतात व त्यामुळें काय काय लक्षणें होतात हें कळल्यानें हे भेद कां केले हें जास्त स्पष्ट कळेल.

प्राणवायु-रुक्षता, व्यायाम, लंघन, अतिशय आहार, आघात, मार्ग चालणें, मलादिक वेगांचा अवरोध व त्यांना बळानें प्रेरणा करणें, या कारणांनीं हा कोपतो. यामुळें नेत्रादि इंद्रियांस पीडा होते व पडसें, अर्दित, खोकला, तहान व दमा इत्यादि विकार होतात.

उदानवायु-शिंक, ढेकर, वांति व झोंप यांचे वेग धारण करणें, तसेंच जड ओझें वाहणें, अति रडणें, हंसणें, यांनीं हा कोपतो. यामुळें घसा कोंडणें, उन्माद, वांति, अरुचि, पीनस, गालगुंड इत्यादि विकार होतात.

व्यानवायु—अति चालणें, चिंता, हातापायांची वेडीवाकडी क्रिया, विरुद्ध व रुक्ष आहार, भय, आनंद व खेद या कारणांनीं हा बिघडतो. यामुळें पुरुषत्व, उत्साह व बल यांचा नाश; सूज, चित्तभ्रंश, ताप, सर्वांगरोग, अतिशय टोंचणी, रोमांच, अंगास मेहरी, कुष्ठ, विसर्प व दुसरे सार्वदेहिक रोग होतात.

समान वायु-विषमाशन, अजीर्णाशन, थंड व संकीर्ण पदार्थ खाणें, भलत्या वेळीं निजणें व जागणे यांनीं हा बिघडतो. यामुळें शूल, गुल्म, ग्रहणी इत्यादि विकार होतात.

अपान वायु-रुक्ष व जड अन्न खाणें, वेगांचा अवरोध, तसेंच कुंथणें, गाडी-घोड्यांवरून जाणें, बसणें, उभें राहणें व चालणें या गोष्टींचा अतिरेक यांमुळें हा बिघडतो; यामुळें मूत्राघात, प्रमेह, शुक्रदोष, मूळव्याध, गुदभ्रंश इत्यादि विकार होतात.

आमयुक्त वायूमुळें झांपड, अंगास ओलसरपणाचा भास, जडत्व, स्निग्धपणा, अरुचि, आळस, थंडी, सूज, अग्निमांद्य आणि तिखट व रुक्ष पदार्थांवर वासना हीं लक्षणें होतात

प्राणवायु पित्तावृत झाला असतां भ्रम, मूर्च्छा, वेदना व दाह हे विकार होतात व अन्नाचा विदाह होऊन वांति होते.

प्राणवायु कफावृत झाला असतां ग्लानि, झांपड, अरुचि, वांति, तोंडांत लाळ येणें आणि शिंका, ढेंकरा व श्वासोच्छ्वास यांचा अवरोध हीं लक्षणें होतात.

उदानवायु पित्तावृत झाला असतां भ्रमादि विकार वरचेवर होतात; अंतर्दाह व शक्तींचा नाश होतो. व कफावृत झाला असतां अंग जड होतें, अरुचि असते, बोलतांना जीभ अडते, घसा बसतो, शक्ति क्षीण होते व शरीराची कांति बदलते.

व्यानवायु पित्तावृत झाला असतां सर्व शरीरांत अंतर्बाह्य दाह, ग्लानि, हातापायांचे व्यापार बंद, त्यांस तप्तता येते व वेदना होतात. व कफावृत झाला असतां सांधे व हाडें धरतात, बोलणें जड येनें व चालतांना तो रोगी अडखळतो.

समानवायु पित्तावृत झाला असतां अग्निमांद्य होतें, घाम फार येतो, चैन पडत नाहीं, तहान लागते व दाह होतो; व कफावृत असतां आंग अति गार होतें, घाम येत नाहीं व अग्नि मंद होतो.

अपानवायु पित्तावृत झाला असतां मल पिवळ्या रंगाचा होतो; योनि, शिस्न व गुद यांत वेदना फार होतात व तेथें तप्तता असते; व कफावृत झाला असतां मलाबरोबर व मूत्राबरोबर कफ पडतो.

सामान्यतः वायु बिघडला असतां अवयवांचा स्वस्थानापासून भ्रंश, आंचके येणें, टोंचल्यासारखी पीडा, मेहरी येणें, अवयवांस विकलता, शूल, तोडल्यासारखी किंवा फाडल्यासारखी पीडा, मूत्रादिकांचा प्रतिरोध, आंकुचन, मलाचा खडा होणें, रोमांच उठणें, तहान, कंप, रूक्षता, अस्थि पोकळ व शुष्क होणें, स्फुरण पावणें, वाकणें, ताठणें, तोंड तुरट होणें, वर्ण पिंगट होणें वगैरे लक्षणें होतात.

वातावर सामान्य उपचार—स्नेहपान, स्वेदन, हलकें रेचन; स्वादु, अम्ल, लवण व उष्ण असा आहार; अभ्यंग, मर्दन, उबदार वस्त्राच्छादन, एकदम भिवविणें, काढे वगैरे शिंपणें, स्निग्धोष्ण बस्ति, इत्यादि. तात्पर्य—यावर मित्राप्रमाणें स्नेहानें युक्त असें वर्तन ठेवावें.

निरनिराळ्या वायूंवर तात्विक चिकित्सा कशी करावी हें पुढें देत आहें. म्हणजे त्यांचें स्वरूप नीट लक्षांत येईल.

वायु पित्तावृत झाला असतां—वारंवार थंड व उष्ण चिकित्सा करावी. कफानें आवृत असतां तीक्ष्ण, निरूह बस्ति, वमन व विरेचन द्यावें. रक्तानें आवृत

वायूवर–वातरक्तावरील योजना करावी; मांसावृत वायूवर स्वेद, अभ्यंग, मांसरस व दूध हें घ्यावें. मेदावृत वायूवर–प्रमेह, मेद व वायु यांवरील चिकित्सा करावी. अस्थ्यावृत व मज्जावृत वायूवर महास्नेह म्हणजे तूप, तेल, वसा, मज्जा हे घ्यावे शुक्रावृत वायूवर शुक्र व वायूवरील चिकित्सा करावी. मूत्रावृत वायूवर मूत्रल औषधें, स्वेद व उत्तरबस्ति हे घ्यावे. पुरीषावृत वायूवर–एरंडेल व सारक स्नेह घ्यावे पित्तावृत वायूवर पित्तशामक व वातानुलोमक औषध घ्यावें.

उदान वायूस ऊर्ध्व करावा; अपानास खालीं न्यावा; समानाचें शमन करावें; व्यानावर हे तिन्ही प्रकार करावे; व या चोहोंपेक्षांही प्राणवायूस फार काळजीपूर्वक जपावें. कारण तो आहे तर शरीर आहे याप्रमाणें वायूस स्वतःच्या स्थानीं न्यावें.

प्राणवायूवर घासाघासांमध्यें औषध घ्यावें; उदान वायूवर रात्रीच्या जेवणानंतर घ्यावें; व्यानवायूवर सकाळच्या जवणानंतर घ्यावें, समान वायूवर जेवणाच्या मध्यें घ्यावें; आणि अपान वायूवर जेवणापूर्वी घेऊन वर लगेच जेवावें.

आतांपर्यंत वातशक्तीबद्दल आर्यवैद्यकांत जें वर्णन आहे, त्यांतील मुख्य गोष्टी दिल्या. मज्जातंतु व मेंदू वगैरेंचें वर्णन मागील भागांत दिलें आहे. यावरून या दोन शक्तींतील सामर्थ्य वाचकांच्या लक्षांत येईल. दोहींकडील तज्ज्ञ जनांस या शक्तींतील खरें मर्म लक्षांत आलें आहे. आंग्लवैद्यकांत याच्या अत्यंत सूक्ष्म अशा भागाचें दिलेलें वर्णन आणि त्यांचीं कार्यें व पृथक् पृथक् वर्णनें वगैरे केलेलीं पाहून कौतुक वाटतें; तर आर्यवैद्यकानें त्याच्या बाह्य देखाव्यास न भुलतां अंतरंगांत शिरून त्याच्या मनाचें व स्वभावाचें वर्णन कसें सूक्ष्मपणें केलें आहे व तें सुद्धां सर्व जग अज्ञानावस्थेंत लोळत होतें अशा प्राचीन काळीं व आधुनिक साधनांच्या अभावीं केलें आहे तें पाहून मन आश्चर्यभरित होतें. त्यांचेच आम्ही वंशज कालाच्या प्रातिकूल्यामुळें आज किंकर्तव्यमूढ होऊन असलों तरी कालाची अनुकूलता मिळतांच आमच्या पूर्वजांच्या ज्ञानांत कांहीं तरी भर घालूंच. असो. मेंदू व मज्जातंतु ही आमची शक्ति होय.

स्नायूमध्येंही वातशक्तीचे पुष्कळ धर्म आहेत, हें आंग्लवैद्यकास मान्य आहे. व आर्यवैद्यकही तें नाकबूल करीत नाहीं. पण मुख्य वातशक्ति म्हणजे मेंदू व

मज्जातंतु ही असून यामुळेंच स्नायूंस कार्य करण्याची शक्ति मिळत आहे, असें आर्यवैद्यक ह्मणतें. परंतु आंग्लवैद्यकांत स्नायूंत स्वतंत्रपणें वातशक्ति आहे असें वर्णन आहे. तरी तिचाही वातशक्तींत समावेश करण्यास हरकत नाहीं.

याबद्दलची यापेक्षांही जास्त खात्री पटण्याकरतां रोगनिदान व रोगचिकित्सा पाहिली पाहिजे. परंतु त्याचें हें स्थल नव्हे. तथापि सुश्रुतांतील एक उतारा येथें देत आहें —

एष भगवान् स्वयंभूः स्वातंत्र्यान्नित्यभावाच्च सर्वगत्वात् तथैव च । सर्वेषामेव सर्वात्मा स्थित्युत्पत्तिविनाशेषु भूतानामेष कारणम् । अव्यक्तो व्यक्तकर्मा च । अचिंत्यवीर्यो दोषाणां नेता रोगसमूहराट् । आशुकारी मुहुश्चारी ॥

अर्थ--हा स्वयंभू आहे कारण हा स्वतंत्र आहे. याचे अस्तित्वावर प्राण्यांचें जीवित अवलंबून असल्यामुळें हा शरीरांत नित्य असतो. हा सर्वगामी आहे. सर्व शारीरिक तत्वांचा जीव आहे. सर्वांची उत्पत्ति, स्थिति व विनाश करणारा हा आहे. (हें याचें महत्व दाखविण्याकरितां लिहिलें आहे.) याच्या ठिकाणच्या वीर्याबद्दल कल्पनासुद्धां करतां येत नाहीं. सर्व दोषांना इकडून तिकडे नेणारा हाच आहे. याच्यामुळें पुष्कळ प्रकारचे, किंबहुना सर्व प्रकारचे रोग होतात. याची गति फार तीव्र आहे व हा फार चंचल आहे.

यावरून आर्यांना याची किती स्पष्ट कल्पना होती हें कळून येईल.

पित्त.

मागें पित्ताबद्दल सामान्य माहिती सांगतांना 'पित्त म्हणजे अन्न पचन करणारा अग्निच होय.' हें सांगितलें. हा अग्नि म्हणजे व्यवहारांतील खरोखरीचा अग्नि नव्हे. पचनेंद्रियांमध्यें अन्नाचें पचन होण्याकरतां निरनिराळ्या प्रकारचे रस उत्पन्न होतात. हे पाचक रस म्हणजे अग्नि; व अग्नि म्हणजे पित्त होय. या पाचक रसांना इतकें महत्व कां आहे हें मागें दिलेल्या वर्णनावरून कळलेंच असेल. तथापि आणखी चरकांतील पुढील उतारा पाहा —

आयुर्वर्णो बलं स्वास्थमुत्साहोपचयौ प्रभा।
ओजस्तेजोऽग्नयः प्राणाश्चोक्ता देहाग्निहेतुकाः॥
शांतेऽग्नौ म्रियते युक्ते चिरं जीवत्यनामयः।
रोगी स्याद्विकृते मूलमग्निस्तस्मान्निरुच्यते॥

आयुष्य, वर्ण, शक्ति, आरोग्य, उत्साह, पुष्टि, कांति, ओज, तेज, भूक, व प्राण, या सर्वांस जठराग्नि हा मूळ कारण आहे. हा मंद झाला असतां मनुष्य मरतो; यथास्थित असला म्हणजे शरीर निरोगी राहून तो चिरकाल वांचतो व विकृत झाला असतां रोगी होतो. म्हणून अग्नि हाच सर्वांचा आधार आहे.

यदन्नं देहधात्वोजोबलवर्णादिपोषकम्।
तत्राग्निर्हेतुराहारान्न ह्यपक्काद्रसादयः॥ ३॥
अन्नमादानकर्मा तु प्राणः कोष्ठं प्रकर्षति।
तद्द्रवैर्भिन्नसंघातं स्नेहेन मृदुतां गतम्॥
समानेनावधूतोऽग्निरुदर्यः पवनेन तु।
काले भुक्तं समं सम्यक् पचत्यायुर्विवृद्धये॥
एवं रसमलायान्नमाशयस्थमवस्थितः।
पचत्यग्निः ... ...॥

अर्थ—आपण जें अन्न खातों त्यापासून धातु, ओज, शक्ति, वर्ण, किंबहुना सर्व शरीर बनतें; व त्याचें पोषणही सर्व या अग्नीमुळेंच होतें. अग्नीनें आहार पक्क न झाल्यास रसादि धातु उत्पन्न होणार नाहींत. शरीरांतील प्राणवायु अन्न ग्रहण करून त्यास आमाशयांत नेतो; त्या ठिकाणीं कफांतील द्रव्यांशामुळें तें पातळ होतें. स्निग्धतेनें नरम होतें व येथील समानवायूच्या योगानें अग्नि प्रदीप्त होऊन तो तें अन्न योग्य वेळीं चांगल्या रीतीनें पचवितो. यापासून आयुष्याची वृद्धि होते.

यावरून अग्नीचें महत्व लक्षांत येईल. दीर्घ जीवितास जसा मेंदू व मज्जातंतु चांगले पाहिजेत, त्याप्रमाणें अग्नीचीही त्यास जरूर आहे. अग्नि मंद होत जाणें ही एक वृद्धावस्थेची खूणच आहे, असें म्हणण्यास हरकत नाहीं. ज्यांचा अग्नि चांगला आहे तो वृद्ध असला तरी तरुणच समजावयास हरकत नाहीं, व ज्या तरुणाचा आहार कमी, त्यास वृद्धांत गणण्यास हरकत नाहीं. लहान मुलांचें शरीर

वाढत असतें, तेव्हां त्यांचा अग्नि चांगला असतो. रोगामध्यें प्रथम अग्निच बिघडतो. तो ताळ्यावर आला कीं, रोग बरा झाला असें समजण्यास हरकत नाहीं. जोंपर्यंत अग्नि जाग्यावर नाहीं, तोंपर्यंत हिंडत्या फिरत्या मनुष्यास रोगी म्हणण्यास हरकत नाहीं. मी एक ऐशीं वर्षांचा मनुष्य पाहिला आहे. त्याचा आहार ह्मणजे सकाळीं चांगली एक भाकरी त्यास लागे. तो रात्रीं जेवत नसेच, पण जेवला तर अर्धी दशमी त्यास लागे. त्या मानानें त्याची शक्तिही आहे. आज तो आपलें स्वतःचें सामान—ह्मणजे तांब्या–भांडें, धोतरें, एखादें पांघरावयाचें, इतकें स्वतः घेऊन पांच सहा मैल चालूं शकतो. त्याचे डोळे अजून चांगले असून त्यास रात्रीचें बारीक वाचावयास येतें. अमुक पदार्थ सोसत नाहीं असें तो कधीं ह्मणत नाहीं. आजकालच्या तरुणांतही ही शक्ति आतां नाहीं. वयाच्या बाराव्या वर्षी आरशीशिवाय त्यांस दिसत नाहीं. रोजचें जेवण म्हणजे चहाचे चार कप, थोडा भात व भाकरीचे चार घास! भलतें-सलतें खाल्यास, पाचक औषधाची डॉक्टरची बाटली त्यांस लागते! असल्या मनुष्यांचे हातून काय कर्तबगारी होणार? हीं माणसें म्हणजे जिवंत प्रेतें होत. पेशव्यांच्या वेळीं रोज पायली पायली आहाराचीं कांहीं मनुष्यें होतीं व त्यांची शक्तिही तशीच होती. अण्णासाहेब खासगीवाले यांनीं पुष्कळांना वठणीवर न येणाऱ्या एका आडदांड गोऱ्यास एका चपराकेसरशीं रक्त ओकावयास लावलें; व एक फेरफटका करून आणल्यावर लगेच तो मृत्युमुखीं पडला. ही गोष्ट सर्वश्रुत आहे. तात्पर्य, **अग्निमूलं बलं पुंसाम्** हें सूत्र सर्वस्वीं खरें आहे, व यामुळेंच यास आर्यांनीं दोषस्थानीं योजिलें आहे.

आंग्लवैद्यकांत याचें वर्णन आहे. पाचक इंद्रियांपैकीं कोणत्या अवयवांतून कोणत्या प्रकारचा रस निघतो व त्या रसांत कोणत्या प्रकारचें अन्न पचतें हें त्यांत सांगितलें आहे. परंतु आर्यवैद्यकांत याची दोषस्थानीं योजना करून त्याचे ठिकाणीं असलेलें एक प्रकारचें महत्व दर्शविलें आहे. याचें आर्यवैद्यकांत जें वर्णन आहे तें पहा—

पित्तं सस्नेहतीक्ष्णोष्णं लघु विस्रं सरं द्रवम् ।

अर्थ—पित्त हें किंचित् स्निग्ध असून तीक्ष्ण ह्मणजे आशुकारी, ऊष्ण, लघु, दुर्गंधी, प्रसरणशील व द्रवरूप आहे.

आंग्लवैद्यकांतील पाचक रस अम्ल व सक्षार आहेत, तरी ते तीक्ष्ण व उष्ण आहेत व त्यांतील उष्णतेनें त्रास न व्हावा इतक्यापुरते ते स्निग्ध आहेत. हे लघु आहेत, म्हणजे यांचे ठिकाणीं गुरुत्व नाहीं; म्हणून ते प्रसरणशील आहेत. सर्व शरीरांत ते सहज पसरतात. हे पातळ स्वरूपांत असून त्यांस थोडी घाण येते.

हें व्यापि आहे असें मागें सांगितलें आहेच. तरी त्याचीं कांहीं विशेष स्थानें आहेत. तीं:—नाभि म्हणजे पक्वाशय, आमाशय, घाम, लसिका, रक्त, रस धातू, डोळे व त्वचा हीं होत. पक्वाशयांत अन्नरस शोषून घेणारे जे पिंड आहेत तें यांचेंच स्थान होय व येथें कांहीं रसही उत्पन्न होतात. म्हणून हें पित्तस्थान सांगितलें आहे. आमाशयांतील अम्लरस हें तर पित्तच होय. शरीरांत उष्णता राखणें हें एक पित्ताचें कार्य होय. ही उष्णता प्राणवायूमुळें उत्पन्न होते, असें आंग्लवैद्यकांत वर्णिलें आहे. अशा अर्थी स्पष्ट वर्णन आर्यवैद्यकग्रंथांत नाहीं. तथापि फुप्फुसांत चालणाऱ्या क्रियेचें सामान्य वर्णन आहे

नाभिस्थः प्राणः प्रवनः स्पृष्ट्वा हृत्कमलान्तरम् ।
कंठाद्बहिर्विनिर्याति पातुं विष्णुपदामृतम् ।
पीत्वा चांबरपीयूषं पुनरायाति वेगतः ।
प्रीणयन्देहमखिलं जीवयञ्जठरानिलम् ॥

असें सूत्र चरकांत आहे. फुप्फुसाबद्दल मागें वर्णन दिलेंच आहे.

फुप्फुसश्च द्विधा भिन्नो वामदक्षिणभेदतः ।
पेश्यां वक्षस्थलस्थायां समासन्नो ह्युशीर्षकः ॥
अधो विशालो बहुभिः कोषैरिव मधुक्रमः ।
दुष्टशोणितसंशुद्धिकोषोऽयं परिकीर्तितः ॥

यांत फुप्फुसाचें वर्णन दिलें आहे. तरी यांत श्वासोच्छ्वासाचें वर्णन केलें असून त्यांत फक्त जीवास समाधान होतें व जठराग्नि तरतरित राहतो येवढेंच सांगितलें आहे. परंतु आंग्लवैद्यकांत याबद्दल जास्त सविस्तर वर्णन आहे. असो.

उष्णता उत्पन्न करणें हें पित्ताचें काम असल्यामुळें ती जास्त वाढल्यामुळें घाम येतो. म्हणून घाम हें पित्ताचें स्थान सांगितलें. रक्त, रसधातु, रक्तांतील पाणी व लसिका हीं पित्तस्थानें होत. रक्तास रंगही पित्तामुळेंच आला आहे. यकृतामुळें व प्लीहेमुळें रक्तास तांबडेपणा आहे. पित्त रक्तविकारापासून उत्पन्न

होतें असें आंग्लवैद्यकांत वर्णन आहे.

पित्तं रक्तस्य विकृतिः।
प्रभवत्यसृजः स्थानात्प्लीहतो यकृतश्च तत् ॥

पित्त हें रक्ताचीं स्थानें जीं प्लीहा व यकृत त्यांपासून उत्पन्न होतें. म्हणून रक्त हें पित्तस्थान सांगितलें आहे.

त्वचेमध्यें शोषून घेण्याचा धर्म आहे ह्मणून तीस पित्तस्थानांत घातलें आहे.

पंचभौतिक शरीरांत पंचभौतिक ज्ञान कळण्याकरितां ज्ञानेंद्रियें दिलीं आहेत. प्रत्येक प्रकारच्या ज्ञानेंद्रियास स्वस्वविषय ग्रहण करण्याची शक्ति असते. त्यांपैकीं तेज ग्रहण करणारे डोळे पित्तस्थानांत घातले आहेत. ऐकणें ही क्रिया वायूमुळें होते, निर्वातस्थितींत ऐकावयास येत नाहीं; ह्मणून कानाची योजना वातस्थानांत केली आहे

पित्ताचे पांच प्रकार केले आहेत. त्यांचीं नांवें:—१ पाचक, २ रंजक, ३ साधक, ४ आलोचक व ५ भ्राजक.

पक्वाशय व आमाशय यांमध्यें जे पाचक रस उत्पन्न होतात अगर दुसरीकडून येतात तें **पाचक** पित्त. मुख्य पचनक्रिया ज्या रसांमुळें होते ते सर्व रस व म्हणजे लाळ, आमाशयांतील पाचक रस, यकृत व क्लोममधील रस व आंतड्यांत उत्पन्न होणारे रस हे यांत येऊं शकतील. हें मुख्य पित्तस्थान आहे. व याचेमुळे इतर पित्तस्थानांस मदत मिळते.

रंजक पित्त रसाला रक्तत्व आणतें. हें पित्त आमाशयांत आहे, असें वाग्भट लिहितात; व सुश्रुतकार यकृत–प्लीहेंत आहे असें लिहितात. परंतु रक्तत्व यकृतांतील व प्लीहेंतील रसांनीं येतें, आमाशयांतील रसांनीं येत नाहीं. म्हणून यकृत–प्लीहेंतील रसास रंजक पित्त असें येथें ह्मटलें आहे.

साधक पित्त हृदयांत राहून बुद्धि, धारणा, अहंकार इत्यादिकांचे योगानें स्वकार्य करितें. हें पित्त ह्मणजे हृदयांतील शुद्ध रक्त होय.

आलोचक पित्त डोळ्यांत असून त्यामुळें डोळ्यांस बघण्याची शक्ति आली आहे.

त्वचेंतील पित्त त्वचेंतील शोषणशक्तीस कारणीभूत आहे. म्हणून त्यास **भ्राजक** पित्त असें म्हणतात.

पित्ताचे आणखीही प्रकार आहेत. जो मुख्य पाचक अग्नि आहे म्हणून वर सांगितलें, त्यानें अन्नाचें पचन होतें. परंतु पंचमहाभूतात्मक अन्न पचविणारे पंचमहाभूतात्मक पाचक अंश याचे ठिकाणीं आहेत. तसेंच शरीरांत जे सप्तधातु आहेत त्यांचे सात अग्नि असून ते अन्नरसाचें पुनः पचन करितात. व त्याच्या योगानें तो अन्नसार रसरक्तादि रूपांनीं परिणाम पावतो. याचेबद्दल पुढें विवेचन केलें आहे.

दिवस, रात्र, वय व आहार यांच्या मध्य कालांत पित्ताचें आधिक्य असतें. म्हणजे दिवसा व रात्रीं बारा वाजतां, तसेंच तारुण्यांत आणि पचनक्रिया जोरांत चालते तेव्हां पित्ताचें आधिक्य असतें. पित्ताधिक्यामुळें अग्नि तीव्र असतो व कोठा हलका असतो.

पित्ताचे जे गुण सांगितले (वातप्रकरणीं सांगितल्याप्रमाणें) ते त्या गुणाच्या आहारादिकांनीं वाढतात व त्याच्या उलट गुणांनीं कमी होतात.

तीक्ष्णादि गुण शीतानें युक्त झाले असतां पित्ताचा चय होतो व उष्णानें युक्त झाले असतां कोप होतो; आणि तीक्ष्णादि गुणांच्या उलट गुण जे मंद, गुरु वगैरे, त्यांचा शीताशीं संबंध झाला असतां पित्ताचा शम होतो. याबद्दल वातप्रकरणांत बराच ऊहापोह केला आहे, तो वाटल्यास मागें पहावा.

वर सांगितल्याप्रमाणें वर्षाऋतूंत म्हणजे पावसाळ्यांत हवा थंड असून पित्ताच्या तीक्ष्णादि गुणांनीं युक्त असल्यानें त्या वेळीं पित्ताचा चय होतो. हवेच्या शीत गुणामुळें पित्ताचा कोप होत नाहीं. पुढें शरद् ऋतूंत हवा उष्ण होते. त्यामुळें पित्ताचा कोप होतो. हिवाळ्यांत हवा थंड असून मंदादि गुणयुक्त असते, म्हणून पित्ताचा शम होतो. याचेबद्दल आणखी वर्णन पुढें केलें आहे.

पित्त स्वाभाविक स्थितींत पचन क्रिया, उष्णता उत्पन्न करणें, पाहण्याची शक्ति, भूक व तहान लागणें, तोंडास चव, शरीरावर कांति, बुद्धि म्हणजे मेधा, प्रज्ञा वगैरे, शौर्य आणि देहमार्दव या क्रिया करतें.

पित्त बिघडणें म्हणजे कमी होणें किंवा जास्त होणें. तें जास्त झालें तर मल, मूत्र, नेत्र व त्वचा यांना पिवळेपणा आणतें; आणि क्षुधा, तृषा, दाह व निद्राभंग हे विकार करते. तसेंच तें क्षीण झालें तर अग्निमांद्य, शैत्य व निस्तेजता हे विकार होतात.

कुपित पित्ताचीं कार्यें:--संताप, दाह, लाली, जास्त उष्णता, पचनक्रिया जोरांत असणें; घाम, आर्द्रता, स्राव, कुजणें, हातपाय गळणें, मूर्च्छा, मद, तोंड आंबट अथवा कडू होणें, वगैरे.

यावर उपाय–घृतपान, मधुर व शीत औषधांचा जुलाब; मधुर, कडु व तुरट असा आहार; सुगंध, शीत व प्रिय अशा गंधांचें सेवन, प्रदोषसमयीं थंड वाऱ्यांत बसणें, गोड भाषण, थंड पाण्यानें युक्त अशा बागेंत वगैरे बसणें हे उपचार करावे. सारांश, जावयाप्रमाणें त्याची मर्जी संपादन करावी.

येथें यापासून होणारे सामान्य विकार व त्यांवरील सामान्य उपचार सांगितले आणि यांची आर्यग्रंथांत जी माहिती आहे ती दिली सारांश, आंग्लवैद्यकांत नुसतें दृश्य चित्र वर्णिलें आहे व येथें त्यांच्या इतर गुणांचेंही वर्णन केलें आहे. आंग्लवैद्यकांत पुष्कळच माहिती दिली आहे. त्यांच्याबद्दलची आणखी कांहीं माहिती पुढें संनिपात या प्रकरणांत देऊं.

कफ.

आर्यवैद्यकांतील कफ म्हणजे शरीरांतील निरनिराळ्या प्रकारच्या नळ्यांमधून जो चिकट रस निघतो तो होय, हें मागें सांगितलें; व पुढें आर्य-वैद्यकांतील लक्षणें देणार आहें त्यावरून त्याची खात्री होइल. नळ्यांच्या आंतील बाजूस जी श्लेष्मल त्वचा आहे, तिचे आंत हा रस उत्पन्न करणारे पिंड आहेत. या पिंडांतून हा रस उत्पन्न होऊन स्वतंत्र पण लहानशा नळीनें मोठ्या नळींत येतो. या बारक्या नळीस कफस्रोतसें असें म्हणतात. प्रत्येक नळींत हा असल्यानें कफ हा व्यापी आहे हें मागें सांगितलें आहेच. याचा शरीरास पुष्कळ उपयोग होतो. याचे योगानें वाहणाऱ्या द्रव पदार्थांस पुढें जाण्यास मदत होते. घर्षणजन्य त्रास होत नाहीं. कोणत्याही द्रव्यास जास्त पातळ करण्याचा धर्म यामध्यें आहे. ज्यांच्या शरीरांत ही शक्ति चांगली असते, तीं मनुष्यें चांगलीं लठ्ठ असतात. याचें कारण अन्नाचा रस चांगला पातळ होऊन अन्नांतील सत्वांश जास्त शोषला जातो. अन्नरस जितका जास्त पातळ होईल, तितका त्यांतील सत्वांश जास्त शोषला जाईल. म्हणून अशीं मनुष्यें लठ्ठ असतात. कृश मनुष्याची श्लेष्मल-

त्वचा रूक्ष झालेली असते. यामुळें ती काम चांगलें करीत नाहीं. त्यामुळें अन्नरस चांगला पुष्कळ बनत नाहीं, ह्मणून हीं मनुष्यें कृशच राहतात. ह्मणून शरीरांतील अग्नीइतकेंच याचें महत्व आहे. ह्मणून याची योजना दोषस्थानांत आर्यवैद्यकांत केली आहे. याचे आंगीं उष्णता जास्त सहन करण्याची शक्ति आहे.

या शक्तीचें महत्व लक्षांत येण्याकरतां, ही बिघडते तेव्हां हिची स्थिति व शरीराची स्थिति पाहिली पाहिजे. ही सहसा बिघडत नाहीं व ही सर्व ठिकाणीं असल्यामुळें कोणत्याही विकारांत ही थोडीफार बिघडते. बिघडणें ह्मणजे कमी उत्पन्न होणें, अगर जास्त उत्पन्न होणें. कफ जास्त उत्पन्न होतो तेव्हां तो जास्त पडूं लागतो, व कमी उत्पन्न होतो तेव्हां शरीरांतील आंतील भाग कोरडा पडूं लागतो, व घर्षणजन्य पीडा जास्त होऊं लागते. थंड वगैरे कफकारक पदार्थांचा आहार अगर विहार यांच्या योगानें अगर ऊष्ण व स्निग्ध या गुणांनीं ही बिघडते. अथवा जेव्हां कुजण्याची क्रिया पोटांत होईल तेव्हांही कफ उत्पन्न होतो. तात्पर्य, शरीराची वरील त्वचा आंतील अवयवांचें जसें वरून रक्षण करते, त्याप्रमाणें ही श्लेष्मल त्वचा शरीराचे आंतील बाजूनें त्यांचें रक्षण करते. एखाद्या वाहिनींत विजातीय द्रव्य वाहत असल्यास तेथें कफ जास्त उत्पन्न होतो व तो तें द्रव्य बाहेर टाकण्यास मदत करतो. पोटामध्यें असेंच एखादें द्रव्य शिरल्यास व तेथे तें एखाद्या ठिकाणीं अडकून राहिल्यास तेथें कफ उत्पन्न होऊन तें द्रव्य निसटून बाहेर जाण्यास मदत होते. आंतून ही त्वचा अगदीं कोरडीही उपयोगी नाहीं अगर फार ओलीही उपयोगी नाहीं. साधारण ओलसर पाहिजे. ही छातीमध्यें अगर पोटांत जास्त प्रमाणांत आहे. आपल्याला वाटेल तसें वागण्यानें तेथें ही वरचेवर बिघडते. हें सर्वांच्या नजरेस येतेंच. तसेंच जेव्हां मूत्रपिंडातील श्लेष्मल त्वचा बिघडते, तेव्हां प्रमेह विकार होतो. तेव्हां लघ्वीस पुष्कळ होऊन त्यांतुन पोषक पदार्थ बाहेर जाऊं लागतात. जेवल्याबरोबर निजणें, दूध, दहीं, नवें धान्य, नवें पाणी, गुळाचे पदार्थ व एकंदर कफोत्पादक पदार्थ यांनीं मूत्रपिंडांतील श्लेष्मल त्वचा बिघडून प्रमेह होतो. दूध, दहीं, हे पदार्थ थंड असल्यामुळें, गुळाच्या उष्ण व सक्षार गुणामुळें, निजल्यामुळें रक्तप्रवाह सावकाश चालल्यामुळें, मूत्रपिंडांतील श्लेष्मल त्वचा बिघडते. तसेंच कुपित पित्त आंतड्यांत सांचून राहिल्यामुळें आंतड्यांत क्षोभ होतो, तेव्हां

तेथें कफ उत्पन्न होतो व मूळव्याध, आंग बाहेर येणें हे विकार होतात. तसेंच आंतड्यांत थंडी झाल्यानेंही हे विकार होतात. तात्पर्य याप्रमाणें कफ हा दोष व्यापी आहे.

अन्नरस पातळ करणें हें एक याचें काम आहे.

द्रव अथवा वायुरूप पदार्थांस वाहण्यास हा मदत करतो.

कोणत्याही विकारांत ही शक्ति थोडी फार बिघडते.

वर दिलेल्या या विवेचनावरून हिचें महत्व लक्षांत येईल. ह्मणून हिची आर्यवैद्यकांत दोषस्थानीं योजना केली आहे.

आंग्लवैद्यकांत कफ हा कफोत्पादक पिंडांत उत्पन्न होऊन सर्व वाहिन्यांत आहे व याचेमध्यें कफतत्व म्हणून एक नत्र-प्रधान द्रव्य आहे वगैरे माहिती आहे. आर्यवैद्यकांत याचे गुणधर्माविषयीं जी जास्त माहिती आहे ती खालीं देत आहें.

स्निग्धः शीतो गुरुर्मंदः श्लक्ष्णो मृत्स्नः स्थिरः कफः।

कफ हा स्निग्ध, शीत, गुरु, मंद-(सावकाश कार्य करणारा), मृदु, चिकट व घन आहे. वरील गुण तुलनात्मक दृष्टीनें वात-पित्त-कफांचे ठिकाणीं पाहिले असतां यापेक्षां जास्त बोध होईल. वात व पित्त यापेक्षां कफ हा जास्त जड आहे. ह्मणून वात व पित्त हे लघु आहेत, असें मागें म्हटलें आहे. हा चिकट आहे हें तर दिसतच आहे. वात सूक्ष्म आहे, तर हा घन आहे. तात्पर्य, कफाचे ठिकाणीं हे गुण असून या गुणांच्या आहार-विहारानें कफ वाढतो, व विपरीत गुणांच्या आहारविहारानें कमी होतो असें समजावें. श्लेष्मल त्वचेंतील कफाचे इतके धर्म आंग्लवैद्यकांत दिलेले नाहींत.

कफ हा जरी व्यापी आहे, तरी ऊर, कंठ, डोकें, क्लोम, सांधे, आमाशय, रसधातू, मेद, नाक व जीभ हीं कफाचीं स्थानें होत. म्हणजे या ठिकाणीं श्लेष्मल त्वचेनें जास्त जागा व्यापिली आहे. अथवा येथें स्वाभाविक स्थितींत कार्य करण्याकरतां कफाची जरुरी लागते व विकृतावस्थेंत कफाचे विकार जास्त होतात. याचें विवेचन वातप्रकरणीं केलें आहे. या दृष्टीनें विचार करतां छातीमध्यें श्लेष्मल त्वचा पुष्कळ आहे व ती जवळ जवळ आहे; व कफाचे विकार नेहमीं छातींत होतातही. कंठांतील अन्नमार्ग व वायुमार्गांतील श्लेष्मल त्वचा यांस कफाचे विकार होतात. मस्तकास नेहमीं सर्दी, पडसें इ. होतें, म्हणून तें कफ-

स्थानांत घातलें. याचेबद्दल मागें विवेचन केलें आहेच. क्लोम–यांतून खरोखर पाचक रस निघतो. म्हणून हें पित्तस्थानांत गणावयास पाहिजे. परंतु कफकारक आहारविहारानें हा लगेच बिघडतो. किंवा हा बिघडला असतां तहान फार लागते. म्हणून याची कफस्थानांत गणना केली. सांध्यांची हालचाल सुखानें व्हावी म्हणून तेथें कफत्वचेची योजना आहे. म्हणून ते कफस्थानांत घातले आहेत. आमाशयांत कफाचे पिंड पुष्कळ आहेत व अन्नरस पातळ करण्याचें काम मुख्यत्वेंकरून येथेंच चालतें. रसधातूंत कफाचा अंश जास्त असतो. कारण अन्नाचा रस बनतांना यांत कफरस पुष्कळ आलेला असतो. मेदामध्यें स्निग्धता वगैरे कफाचे गुण जास्त आहेत. नाकामध्येंही श्लेष्मल त्वचा आहे. ती माफक प्रमाणांत ओलसरपणा राखते. यामुळें वास येतो. सर्दीमुळें ती वरचेवर बिघडते. जीभ ओलसर राखण्याकरतां जी लाळ उत्पन्न होते, ती जरी पाचक आहे, तरी तिचे व क्लोममधील रसाचे धर्म सारखे आहेत व त्यांत कफाचे धर्म आहेत म्हणून हें स्थान कफांत घातलें.

त्रिदोष हे व्यापी आहेत. सर्व शरीरांतील प्रत्येक भागांत ते आहेत. असें कोणतेंही स्थान नाहीं कीं तेथें ते नाहींत. तथापि ज्या ज्या ठिकाणीं एखाद्या दोषाचें प्राधान्य आहे तेथें तेथें तो तो दोष प्रधान मानला आहे. व याच कारणामुळें त्या त्या ठिकाणीं त्या दोषाचे विकार होतात. यामुळे जेथें जेथें मुख्यत्वेंकरून जो दोष प्रधान भासला तो तोच भाग येथें सांगितला; इतर भागांची गणना केली नाहीं.

इतर दोषांप्रमाणें कफाचे पांच प्रकार मानले आहेत. ते असे.—

(१) **अवलंबक** कफ—हा उरांत असून स्ववीर्यानें व हृदयस्थ अन्नरसाच्या वीर्यानें माकडहाडाचें व इतर कफस्थानांचें क्लेदनादि जलक्रियेनें पोषण करतो. येथें श्लेष्मल त्वचा पुष्कळ आहे. रक्त शुद्ध होण्याकरतां येथें येतें व येथून परत जातांना शरीरांतील इतर कफस्थानांना कफोत्पादक रस पुरवितें. माकडहाडांतील सांध्यास कफ तेंच पुरवितें. येथील कफ कोरडा पडला असतां माकडहाड व पाठीचा कणा ताठून जातो. वगैरे कारणामुळें यास प्रधान मानिलें आहे.

(२) **क्लेदक** कफ—आमाशयांत राहून अन्नसंघातास पातळ करतो. येथें अम्लपित्त उत्पन्न होतें. तसेंच येथील श्लेष्मल त्वचा चांगली जाड असून कफही

पुष्कळ निघतो व ही त्वचा बिघडून येथील स्नायु जेव्हां बिघडतात, तेव्हां आमाशय दगडासारखा कठीण होतो व मनुष्य लगेच मरतोसुद्धां. हें एक मर्म आहे.

(३) **बोधक** कफ—हा जिभेच्या ठिकाणीं म्हणजे तोंडाचे आंत असून तो जीभ ओली राखून तिचे ठिकाणीं रसज्ञान उत्पन्न करतो.

(४) **तर्पक** कफ—हा डोक्यांत राहून इंद्रियांचें पोषण करतो.

(५) **संश्लेषक** कफ—हा सांध्यांत असून सांधे सांधतो.

दिवस, रात्र, आयुष्य व आहार यांच्या पहिल्या भागांत कफवृद्धि असते. म्हणजे सकाळीं, संध्याकाळी, लहानपणीं व जेवल्याबरोबर कफाचें आधिक्य असतें. दिवस व रात्र यांबद्दल पुढें कालभागांत वर्णन केलें आहे. आयुष्याच्या पहिल्या भागांत शरीर वाढत असतें. या वेळीं कफाच्या गुणाचे रस शरीरांत जास्त उत्पन्न होतात व अन्नरस चांगला पातळ होऊन शरीर पुष्ट होत असतें. पुढें वयाच्या मधल्या कालांत शरीरवाढ संपतांच कफ कमी होतो व पित्ताची वृद्धि होते. लहानपणीं जसे कफविकार जास्त तसे पुढें पित्तविकार जास्त होतात. एखाद्या झाडाची प्रथम सामान्य वाढ होते तेव्हां व जेव्हां त्यास पुढें फळें व फुलें येतात तेव्हां त्याच्यांतील रसामध्यें फरक असतो. त्याप्रमाणें मनुष्याच्या शरीरांतही फरक असतो. लहानपणीं सर्वसामान्य वाढ होते, तारुण्यांत निरनिराळ्या अवयवांची वाढ होते व त्या मानानें निरनिराळे रस उत्पन्न होतात. शुक्रोत्पत्ति तारुण्यांत होते, तर गलग्रंथि लहानपणीं मोठ्या असतात, त्या तारुण्यांत लहान होतात.

तसेंच जेवल्याबरोबर निरनिराळ्या पाचक रसांची उत्पत्ति होते, तेव्हां कफाचीही उत्पत्ति आमाशयांत होते. पुढें अन्न खालीं गेल्यावर पित्ताची उत्पत्ति होते व अन्न पचन होऊन गेल्यावर पोट रिकामें पडतें. या वेळीं वातशक्तीचेंच प्राधान्य भासतें.

अन्न पोटांत गेल्यावर सर्व शरीरांतील रक्ताचा प्रवाह पोटाकडे जातो व त्यामुळें हातपाय गळल्यासारखे वाटतात; पोट जड वाटतें. यामुळेंही सुस्ती आल्यासारखें होतें. म्हणून कफाचीं लक्षणें झाल्यासारखें वाटतें. पुढें कांहीं वेळ सर्व शरीरांतील रक्तास अन्नरसाचा पुरवठा येऊन रक्त शरीरांत जोरानें फिरूं लागलें, तेव्हां अंगांत हुषारी व उष्णता वाटते. या वेळीं पित्त वाढतें असें म्हण-

तात. पुढें कफपित्ताचा प्रभाव कमी झाल्यावर वातशक्तीचा प्रभाव भासूं लागतो.

दिनमानांतील फरकाबद्दल आंग्लवैद्यकांत असें सामान्य विधान आहे कीं, दिवसाच्या निरनिराळया भागांमध्यें नाडींत फरक पडतो. परंतु येथें याबद्दल कोणत्या काळांत कसा व कोणता फरक पडतो हें स्पष्ट सांगितलें आहे. या सर्व कल्पना आहेत, अतएव त्या त्याज्य आहेत, अगर तितक्या त्या चांगल्या नाहींत असें कांहीं ह्मणतात; परंतु आपल्याला चांगल्या निरोगी मनुष्यांमध्यें हा फरक जरी चांगला समजून आला नाहीं, तथापि रोगीअवस्थेंत या कल्पनेचा चांगला अनुभव येतो. तेव्हां या निव्वळ कल्पना आहेत असें ह्मणणारांनीं याचा अनुभव घेऊन मग नांवें ठेवावीं. तात्पर्य, या कालांत व वयांत वर व मागील दोषांत सांगितल्याप्रमाणें दोषवृद्धि आढळते,अगर त्या त्या दोषांचे विकार होतात. जसें:—लहानपणीं कफविकार, उतारवयांत वातविकार; सकाळीं कफविकार, दुपारीं पित्तविकार, सायंकाळीं वातविकार; वगैरे. एखाद्यास वातविकार झाला तर संध्याकाळीं अगर पहांटे त्याची वाढ आढळावयाची. या दृष्टीनें वातविकार म्हातान्या मनुष्यास थंडीच्या दिवसांत झाला असतां संध्याकाळीं अगर प्रातः-काळीं तो वाढतो. अशा वेळीं तो असाध्यही असतो. असो.

कफाच्या गुणांपैकीं स्निग्धादि गुण शीतगुणानें युक्त झाले असतां कफाचा चय होतो व उष्ण व स्निग्धादि गुणांमुळें त्याचा कोप होतो. उष्ण व स्निग्धादि जे कफाचे गुण आहेत त्यांच्या उलट जे रुक्षादि गुण, त्यांचा संयोग झाला असतां कफाचा शम होतो. ह्मणून कफावर उष्ण व रुक्ष चिकित्सा करावी व वायूवर याचेउलट उष्ण व स्निग्धादि चिकित्सा करावी. छांती हें कफाचें स्थान आहे; येथील कफावर रुक्ष व उष्ण चिकित्सा करावी. ह्मणजे मिठाचे पोटिसानें शेकावें. स्निग्ध शेक जवसाच्या पोटिसाचा करूं नये. पोट हें वातस्थान आहे, सबब येथील वातावर ऊष्ण व स्निग्ध शेक करावा. असो.

सर्व वर्षांतील कालमानामध्यें थंडीच्या दिवसांतील हवा शीत व स्निग्ध असते. तसेंच या वेळीं मनुष्य स्निग्ध आहारविहार करतो, यामुळें कफाचा चय होतो. पुढें वसंतांत उष्णता वाढते व थंडी कमी होते. यामुळें कफाचा कोप होतो; व उन्हाळ्यांत ग्रीष्मऋतूंत उष्णता वाढते व हवा कोरडी, रुक्ष वगैरे गुणांनीं युक्त होते. यामुळें या वेळीं कफाचा शम होतो.

हें प्रत्येक दोषाचें कालमान सांगितलें. तथापि आहारादिकांच्या योगानें दोष वाटेल तेव्हां चयकोप पावतात. दोष कोपले असतां सर्व शरीर एकदम व्यापतात; पण कमी होतांना आस्ते आस्ते कमी होतात.

स्वाभाविक स्थितींत कफ शरीराची दृढता, स्निग्धता, सांधे दृढ राखणें व सहनशीलता वगैरे गुणांनीं शरीररक्षण करतो. तो वाढला म्हणजे अग्निमांद्य, लालास्राव, आळस येणें, शरीरास जडपणा, पांडुरता, शैत्य, गात्रांची शिथिलता, श्वास, कास व अति झोंप हीं लक्षणें होतात. आणि तो क्षीण झाला असतां भ्रम होतो, छाती वगैरे कफस्थानें शुष्क व रिकामीं वाटतात, हृदय विरघळतें, मन कोमल होतें व सांधे ढिले पडतात.

कफकोपाचीं लक्षणें–स्निग्धता, काठिण्य, कंडू, शैत्य, जाड्य, स्रोतसांचा रोध, चिकटा, आळस, सूज, अपचन, अति झोंप, पांडुवर्ण, तोंड खारट-गोड होणें, विकाराची वाढ वगैरे मंद असणें.

त्यावर उपचार—तीक्ष्ण वमन, विरेचन; तिखट, कडू, तुरट, रूक्ष, उष्ण, तीक्ष्ण या गुणांचा आहार; जुनें मद्य, रतिसुखाची इच्छा, जागरण, व्यायाम, काळजी, रूक्ष औषधांचें मर्दन, मध, मेदोनाशक औषधें, धूम्रपान, उपास वगैरे.

तात्पर्य, यावरून कफाचें स्वरूप चांगलें लक्षांत येईल. या दोषांचें जास्त स्पष्ट स्वरूप लक्षांत येण्याकरतां यांच्या संयोगांचें वर्णन करणार आहें. म्हणजे एखादा दोष कमी झाला व एखादा वाढला, अगर दोन वाढले व एक कमी झाला, अगर तिन्ही वाढले, तर काय काय लक्षणें होतात व त्यावर सामान्य चिकित्सा काय करावी हें सांगणार आहें. इत्यादि.

संनिपात व संसर्ग.

हे जे तीन दोष सांगितले, त्यांच्या गुणांमध्यें साधर्म्य नाहीं, उलट वैधर्म्य आहे. म्हणजे वातशक्ति लघु आहे, तर कफशक्ति गुरु आहे. पित्तशक्ति तीक्ष्ण आहे, तर कफशक्ति मंद आहे. आणि

वृद्धिः समानैः सर्वेषां विपरीतैर्विपर्ययः।

अशी स्थिति शरीरांत नेहमीं असते.

वातादि दोष, रसादि धातु व मूत्रादि मल या सर्वांची वृद्धि समान गुणांच्या आहाराविहारापासून होते. व यांचा क्षय विपरीत गुणांच्या पदार्थांपासून होतो. याच्यापेक्षां जास्त स्पष्टीकरण करावयाचें म्हणजे याचे तीन प्रकार करतात. १ द्रव्य, २ गुण व ३ कर्म. रक्तानें रक्त वाढतें हें द्रव्याचें उदाहरण; दुधानें कफ वाढतो हें गुणाचें उदाहरण; खारीक वगैरे पदार्थ स्निग्ध, जड, शीत, वगैरे गुणांनीं कफास वाढवितात, हें गुणांचें उदाहरण; धावणें, उड्या मारणें यांचे योगानें वात वाढतो. हें कर्माचें उदाहरण. मनोव्यापारानेंही वात वाढतो. तात्पर्य, कफाचे जे गुण आहेत त्या गुणांच्या आहारविहारामुळें कफ वाढतो व वाताच्या गुणांच्या आहारामुळें वात वाढतो. या दृष्टीनें सर्व दिवसभर जो आपल्या हातून आहारविहार होतो–म्हणजे स्नान, भोजन, झोंप, स्वस्थ बसणें, काम करणें, तंबाखू ओढणें, वगैरे–या प्रत्येक कर्माचा विचार या दृष्टीनें करून त्या त्या गुणावरून कोणता दोष वाढतो अथवा कोणता कमी होतो, याचा आर्यवैद्यकांत विचार केला आहे. याचीं कांहीं उदाहरणें येथें देतों. अभ्यंगानें वार्धक्य, श्रम व वात यांचा नाश होतो, तसेंच खाण्यांत येणाऱ्या प्रत्येक पदार्थाचें या दृष्टीनें वर्णन केलें आहे. धूम्रपान वगैरे प्रयोगांची निरनिराळ्या विकारांवर निरनिराळी योजना केली आहे. असो. तरी वर सांगितल्याप्रमाणें दोषांच्या परस्परविरुद्ध धर्मामुळें शरीरांत एखादा गुण वाढला तर तो स्वदोष वाढवितो व विरुद्ध दोष कमी करतो. कारण विपरीत गुणांच्या द्रव्यगुणकर्मांमुळें दोष, धातू, मल हे कमी होतात, असें वरील सूत्रांत सांगितलें आहे. केव्हां केव्हां दोषाच्या एखाद्या गुणाच्या वृद्धीमुळें तत्तद्गुणात्मक दोष वाढतो. उदाहरणार्थ–शरीरांत नुसती रूक्षता वाढली तरीसुद्धां तद्गुणात्मक दोष वाढतो; व फक्त त्याच गुणाच्या उलट गुणात्मक उपाय केला असतां तो कमी होतो.

तिन्ही दोषांचें ज्ञान गुणांवरून जास्त स्पष्ट होतें. तिन्ही दोषांचे मिळून एकंदर वीस गुण सांगितले आहेत. हे गुण कोणते व यांचे योगानें शरीरांत काय कार्य घडतें हें त्या गुणांतील शक्तीवरून कळेल. (पुढील पृष्ठ पहा.)

या गुणांतील शक्तींच्या नांवांवरून त्यांच्या कार्याचें ज्ञान होईल.

ज्याचा बोध होत नाहीं अशा कठीण शब्दांचा फक्त अर्थ दिला आहे.

गुणाचें नांव,	कार्यकारी शक्ति.	गुणाचें नांव,	कार्यकारी शक्ति.
गुरु–जड	बृंहणशक्ति		
लघु–हलका	लाघव आणणारी शक्ति	मृदु	श्लथनशक्ति–सैल करणारी शक्ति
मंद	शमनशक्ति, सावकाश कार्य करणारी शक्ति.	द्रव	विलोडनशक्ति
		सांद्र–दाट	प्रसाधनशक्ति
		स्निग्ध	क्लेदनशक्ति
तीक्ष्ण	शोधनशक्ति, लवकर कार्य करणारी शक्ति	रुक्ष	शोषणशक्ति
		श्लक्ष्ण–गुळगुळित	रोपणशक्ति
हिम–थंड	स्तंभनशक्ति	खर–खरखरित	लेखनशक्ति
उष्ण	स्वेदनशक्ति	सूक्ष्म	विवरणशक्ति
चल	प्रेरक शक्ति	स्थूल	संवरणशक्ति
स्थिर	धारणशक्ति	विशद–स्वच्छ	क्षालनशक्ति
कठीण	दृढीकरण करणारी	पिच्छिल–चिकट	लेपनशक्ति

हे सर्व गुण एकमेकांच्या उलट आहेत. अर्थात् उष्ण द्रव्य थंड कधींच नसावयाचें व स्निग्ध द्रव्य रुक्ष कधींच नसावयाचें. तसेंच कांहीं गुण दुसऱ्या गुणांच्या साहचर्यानें असावयाचेच. जसें:–शीत पदार्थ हे मंद, चिकट, स्निग्ध असावयाचे; व उष्ण पदार्थ रुक्ष व आशुकारी म्हणजे तीक्ष्ण असावयाचे. कदाचित् एखादा पदार्थ कांहीं उलटसुलट गुणांनीं बनलेला असतो. जसें–बिबा. हा उष्ण असून स्निग्ध आहे. परंतु कसेंही असलें तरी, एकाहून अधिक गुण त्यांचे ठिकाणीं असतात. त्यामुळें तो एकच दोष शमवित किंवा वाढवित नाहीं; तर तिन्ही दोषांत फरक उत्पन्न करतो. कांहीं पदार्थ तिन्हां दोष वाढवितात किंवा शमवितात, तर कांहीं फक्त दोन दोष वाढवितात किंवा शमवितात. आपण जो आहारविहार करतों त्याचे योगानें शरीरांतील तिन्ही दोषांत फरक पडतो.

तर यावर विचार करतां–आहारविहाराचे योगानें क्वचित् दोनदोन दोषही बिघडतात, तर केव्हां तिन्ही दोषही बिघडतात. जन्मापासूनही अशाच प्रकारची कोणाची द्वंद्वज अथवा सन्निपातिक प्रकृति असते. म्हणजे जी दोनदोन समान दोषांनीं युक्त प्रकृति असते तीस द्वंद्वजप्रकृति असें म्हणतात व जीत

तिन्ही दोष सारखे असतात, तीस सन्निपातिक प्रकृति किंवा सम प्रकृति असें ह्मणतात. ही सर्वांत उत्तम प्रकृति होय. असो.

दुसऱ्या प्रकारानें पाहतां, कोणत्याही कारणानें शरीरांत एक दोष वाढला असतां तो दुसरा दोष वाढवितोच. कारण वातदोष उष्ण व शीत या दोन्ही गुणांनीं बिघडणारा असल्यामुळें उष्णतेनें पित्त वाढून, त्यांत रुक्षता असल्यास पित्तदोषाबरोबर वातदोषही वाढतो; व शीत गुणानें कफ वाढला असतां त्यांत स्निग्धपणा नसल्यास वात बिघडतो; व जेव्हां पित्त वाढून स्निग्धपणा असतो, तेव्हां कफ वाढतो. अशा प्रकारें नेहमीं द्वंद्वज रोग आढळतात. परंतु परस्पर-विरुद्ध गुणांचे तिन्ही दोष एकाच वेळीं कसे बिघडतात हें समजण्याकरतां आणखी थोडा विचार केला पाहिजे.

सन्निपात ह्मणजे तिन्ही दोष बिघडणें. दोष स्वस्थ असले म्हणजे शरीरांत स्वतःचें कार्य करतात, व बिघडले ह्मणजे करीत नाहींत.

समाः स्वं कर्म कुर्वते ।

तिन्ही दोष एकाच वेळीं कसे बिघडतात हें ज्याच्या लक्षांत येत नाहीं, त्यास बिघडणें ह्मणजे काय, हें नीट समजत नाहींसें दिसतें. बिघडणें याचे दोन प्रकार मागें सांगितले आहेत. (१) दोष वाढणें व (२) दोष क्षीण होणें.

दोषाः प्रवृद्धाः स्वं लिंगं दर्शयंति यथाबलम् ।
क्षीणा जहति लिंगं स्वम् ।

दोष वाढले ह्मणजे ते स्वतःचीं लक्षणें यथाशक्त्या दर्शवितात व क्षीण झाले म्हणजे तीं लक्षणें क्षीण करतात. ह्मणजे जो दोष वाढलेला असतो तो इतका वाढतो कीं, त्याच्या उलट गुणाच्या दोषाचे स्वरूपाचा तो नाश करतो. अशा प्रकारें सन्निपात होतो.

याप्रमाणें दोषांच्या वृद्धिक्षयानें सन्निपाताचे किती प्रकार होतात तें पाहूं.

दोनदोन दोषांच्या वृद्धीनें तीन; एकेक दोष वाढून तीन; एक दोष क्षीण, दुसरा मध्यम व तिसरा वाढलेला असे प्रकार सहा; व तिन्ही दोष सारखे असणें हा एक प्रकार, असे १३ प्रकार झाले. अनेक आणखी पुष्कळ प्रकार होतील. कल्पना येण्याकरतां हे येथें दिले आहेत.

आतां याप्रकारें दोष कमीजास्त झाले असतां काय लक्षणें होतात तें पाहूं.

कोष्टक.

वात	पित्त	कफ	लक्षणें.
१ वृद्ध	सम	क्षीण	दाह, परिश्रम, अशक्तता.
२ वृद्ध	क्षीण	सम	शैत्य, स्तब्धता, जडपणा.
३ सम	वृद्ध	क्षीण	दाह, शूल, वायूचा मार्ग बंद.
४ क्षीण	वृद्ध	सम	सुस्ती, आंग जड, कफाचा रोध,
५ सम	क्षीण	वृद्ध	वायूचा मार्गरोध, आंग जड,
६ क्षीण	सम	वृद्ध	भूक मंद, झोप, सुस्ती, बडबडणें, हृदयांत वेदना, आंग जड, नखें पिंवळट, थुंकीवाटे कफ व पित्त पडणें
७ क्षीण	वृद्ध	वृद्ध	अरुचि, अपचन, थकवा, आंग जड, तोंडास मळमळ, लाळ वाहणें, वेदना, वर्ण फिक्कट, उन्माद, शौचाचें व भुकेचें मान कमी-जास्त.
८ वृद्ध	क्षीण	वृद्ध	शरीर शून्य पडणें, थंड होणें, कळा लागणें, भूक मंद, आंग जड, कापरें सुटणें; नखें, मल व मूत्र पांढरें होणें.
९ वृद्ध	वृद्ध	क्षीण	भ्रम, कळा लागणें, आंग पिळवटल्यासारखा पीडा, दाह होणें, हाडें फुटणें, कापरें भरणें व आंग वळणें.
१० क्षीण	क्षीण	वृद्ध	कफानें सर्व स्रोतसें रुद्ध होणें, रोगी क्रियाशून्य होणें, त्यास मूर्च्छा येणें, वाणीनें बोलतां न येणें.
११ क्षीण	वृद्ध	क्षीण	थकवा, इंद्रियें निर्जीव, तहान फार, मूर्च्छा, उत्साह व सामर्थ्य नसणें.
१२ वृद्ध	क्षीण	क्षीण	सर्व शरीरांतील मर्मस्थानांस पीडा होणें, मूर्च्छा येणें, कांपणें.

यावरून बरीचशी कल्पना येईल. तथापि आणखी एका प्रकारानें याचा

विचार करूं. आपण मागें वात म्हणजे मेंदू व मज्जातंतु, पित्त म्हणजे शरीरांत रासायनिक फेरफार करणारे पाचक रस, व कफ म्हणजे श्लेष्मल पिंडांतून उत्पन्न होणारा रस असें लिहिलें. तरी या तऱ्हेनें हे दोष कमी जास्त झाले असतां शरीरांत काय परिणाम घडतो व रोग कसा उत्पन्न होतो तें पाहूं. आतां वर जें वर्णन दिलें तें रोगोत्पत्तीचें दिलें आहे. म्हणजे यामुळें रोग होतो. या वेळीं जो दोष वाढलेला असतो त्यामुळें तो रोग होतो. रोग झाल्यानंतर मग क्रमानें तिन्ही दोषही वाढतात. एखादा जर कांटा मोडला तर पाय सुजतो, हें सर्वांस माहीत आहे. तर या वेळीं त्या स्थानांतील तिन्ही दोष बिघडतात. जेव्हां जेव्हां सुजणें, पिकणें, कुजणें या क्रिया होऊन कोणतेंही विजातीय द्रव्य बाहेर टाकलें जातें, तेव्हां तेव्हां मज्जातंतूंच्या कोपामुळें वेदना, रासायनिक उष्णतेमुळें दाह व तेथील श्लेष्मल पिंडांच्या कोपामुळें कफवृद्धीचीं लक्षणें हीं आढळतात. विजातीय द्रव्य योग्य अशा जवळच्या मलद्वारांतून सहज जाईल असें बनविण्याकरतां ही रासायनिक उष्णता वाढविली जाते. मूळ कारण जो दोष असेल त्या मानानें हीं लक्षणे कमीजास्त होतात. ह्मणजे कोठें वेदना जास्त, कोठें दाह जास्त, तर कोठें सुस्तपणा जास्त असतो. असा जेथें साध्या कांट्याचा नायटा होतो तेव्हांची ही स्थिति, तर जेव्हां शरिरांत भयंकर क्रांति होऊन मोठालीं बंडे होतात व शरीररूपी राज्यशकट मोडून नामशेष होण्याची पाळी येते, तेव्हां काय हे तिन्ही दोष स्वस्थ असतात? या मुख्य अधिकाऱ्यांना, या राज्याचा भार त्यांच्यावर असल्यामुळें, त्यांना चांगलें झुंजावें लागणार. तसेंच, समजा–मलावरोध केला तर त्याचा प्रथम परिणाम पाचक रसावर होऊन त्यानें भूक कमी येणार; म्हणजे मलावरोधाचा परिणाम तेथील मज्जातंतूमार्फत पाचक रसावर होणार. म्हणजे प्रथम अपान वायु बिघडून त्यानें प्राणवायु बिघडविला व यामुळें पाचक रस म्हणजे पित्त बिघडलें. हीच क्रिया जर नेहमीं चालू राहिली तर पित्त क्षीण होईल, वातरोधामुळें वात वाढेल व पित्तक्षीणतेमुळें कफही वाढूं लागेल. दुसरें उदाहरण अगदीं नेहमींचें–सर्दी होऊन पडसें येणें. यांत प्रथम कफ वाढतो; त्याचा परिणाम मज्जातंतूमार्फत पाचक रसावर घडून अग्नि मंद येतो. अशा या गोष्टी नेहमीं साध्या रोगांत होतात. एखाद्या मोठ्या रोगांत एखाद्या अंतरावयवांत विजातीय द्रव्य बरेंच सांचतें व तो भाग बिघडतो, सुजतो. तेव्हां

त्यांतील तिन्ही दोष बिघडतात. जेव्हां छातींत कफ वाढून ती सुजते, तेव्हां तेथील श्लेष्मल त्वचा प्रथम बिघडते. येथील सांचलेलें विजातीय द्रव्य बाहेर टाकण्याचें कार्य याचे एकटयाचे हातून होत नाहीं. तेव्हां याचे मदतीस मज्जातंतु येतात. म्हणजे तेही बिघडतात. या दोघांस मदत करण्यास पित्त जेव्हां येतें तेव्हां तेंही बिघडतें. हा शारीर राज्यशकट व्यवस्थित चालविण्याची जबाबदारी यांच्यावर असल्यामुळें शरीरांतील कोणतीही क्रिया या तिघांच्या मदतीवांचून होत नाहीं. तर अशीं प्राणांतिक बंडें होत असतांना तिघेही मदतीस येणारच ! मी फक्त न्याय देणार आहें, मी शिपायाचें काम करणार नाहीं; मी रेव्हेन्यूकडील इसम, मी फक्त वसूल करणार; मी हडेलहपी करणार नाहीं; असें कदाचित् या मानवी राज्यांतील अधिकारी बंडाचे वेळीं म्हणतील ! परंतु ईश्वरी सत्तेंतील हे अधिकारी अशी फितुरी करणार नाहींत. असो. अशा प्रकारें जेव्हां तिन्ही दोष बिघडतात तेव्हां त्यास आम्ही त्रिदोष झाला किंवा सन्निपात झाला असें म्हणतों. या प्रकारें पोटाचा भाग बिघडला तर त्यास पोटाचा सन्निपात म्हणतों. आंतडें बिघडल्यास त्यास आंत्रसन्निपात, मेंदू बिघडला तर मेंदूचा सन्निपात झाला असें म्हणतों. व जेव्हां दोन दोष बिघडतात तेव्हां संसर्ग असें म्हणतों.

आतां यावर सामान्य चिकित्सा कशी करावयाची त्याचें दिग्दर्शन करून हें प्रकरण संपवूं. द्वंद्वज दोषांवर—

वातपित्तावर-ग्रीष्मचर्येंत सांगितल्याप्रमाणें वागावें-थंड उपाय करावे.

कफवातावर—वसंतऋतूप्रमाणें वागावें.

कफपित्तावर-शरदृऋतूप्रमाणें वागावें.

पुढें ऋतूंचें वर्णन दिलें आहे तेथें हें पाहावें.

सन्निपातावर— **चय एव जयेद्दोषं कुपितं त्वविरोधयन् ।**
सर्वकोपे बलियांसं शेषदोषाविरोधतः ॥

पुढें कालवर्णनांत कोणत्या कालांत कालस्वभावानुरूप कोणता दोष संचित होऊं लागतो, कोणता दोष वाढतो व कोणता शमन होतो, हें सांगितलें आहे. तेव्हां ज्या कालांत जो दोष संचित होतो, त्याचेवर तो उपाय करावा व जो दोष कोपलेला असेल त्यास अडथळा करूं नये. म्हणजे तो दोष ज्या कारणानें जास्त

वाढेल असा उपाय योजूं नये. जेव्हां सर्वच दोष वाढलेले असतात तेव्हां जो जास्त वाढलेला असेल त्यावर मुख्यत्वेंकरून उपाय करावा. पण यामुळें दुसऱ्या दोषांना जास्त वाढवावयाचें नाहीं जसें–तिन्ही दोषांपैकीं वात जास्त वाढला आहे, तर जेणेंकरून कफपित्त न वाढविणारी पण वातशामक अशी चिकित्सा करावी. कफ जास्त वाढला असतां, वातपित्त न वाढवितां, जिचे योगानें कफ कमी होईल अशी कफशामक चिकित्सा करवी. अशा रीतीनें चिकित्सा करणें फार कठीण असतें. याचा अनुभव अनुभवी डॉक्टरवैद्यांस आहेच. नवीन मनुष्य अशा वेळीं बुचकळ्यांत पडतो. तरी उत्तम चिकित्सा ह्मणजे

प्रयोगः शमयेद्व्याधिं योऽन्यमन्यमुदीरयेत् ।
नासौ विशुद्धः शुद्धस्तु शमयेद्यो न कोपयेत् ॥

ज्याचे योगानें एक दोष कमी होत असतांना दुसरा दोष वाढतो, तो उपाय चांगला नव्हे. तर दुसऱ्या दोषांना न कोपवितां जो वाढलेल्या दोषाचें शमन करील, तोच उत्तम उपाय होय.

तत्रान्यस्थानसंस्थेषु तदीयामबलेषु च ।
कुर्याच्चिकित्सां स्वामेव बलेनान्याभिभाविषु ॥

मागें दोषांचीं स्थानें सांगितलीं आहेत, तीं लक्षांत आणावीत. अन्यस्थानीं प्रकुपित झालेल्या दोषांची चिकित्सा करणें ती त्यांचा जोर कमी असल्यास ज्या दोषाचें तें स्थान असेल त्याप्रमाणें करावी. परंतु त्याचा जोर जास्त असेल तर खुद्द त्याचाच प्रतिकार करावा. पित्तस्थानांत वाढलेला कफ फार जोरदार नसल्यास पित्तावरच उपाय करावा, पण कफाचा जोर जास्त असल्यास कफावरच उपाय करावा. किंवा,

आगंतुं शमयेद्दोषं स्थानिनं प्रतिकृत्य वा ।

स्थानिक दोषाचा अगोदर प्रतिकार करून आगंतुक दोषाचा मागाहून प्रतिकार करावा. असो. अशा प्रकारें आणखी बरेच सामान्य नियम आहेत. फक्त कल्पना येण्याकरतां व दोषांचें स्वरूप जास्त स्पष्ट समजण्याकरतां येथें थोडा उल्लेख केला आहे.

देश आणि काल.

देशविचार.

प्रत्येक देशांतील वातावरण सारखें नसतें. कोठें उन्हाळा जास्त तर कोठें थंडी जास्त, कोठें पाऊस कमी तर तो कोठें जास्त. यामुळें तेथील लोकांची राहणीही निरनिराळी असते व त्यांस रोगही निरनिराळे होतात. त्यामुळें त्यांचें वागण्याचे नियमही एकच नसतात. आपल्या हिंदुस्थानासारख्या मोठ्या देशांत हे सर्व प्रकार आढळतात. काशीकडे मनुष्य आजारी पडल्यास तेथें प्रथम लंघन, व तेंही चाळीस चाळीस दिवस घालतात व मग औषधयोजना! खालीं द्रावीड देशांत सकाळीं उठल्यावर पहिलें काम खाणें कडक सोवळयानें वागणारे लोकही प्रथम खाण्याची तजवीज करतात. डोकें थंड राहण्याकरतां तिकडे नेहमीं त्यास तेल लावावें लागतें. अशा रीतीनें विचार करूं लागल्यास यांत आणखी पुष्कळ प्रकार आढळतील व त्या मानानें देशाचारही निरनिराळे असतील. म्हणून आर्यवैद्यकांत सामान्यतः याचे तीन प्रकार केले आहेत. १ अनूप, २ जांगल, व ३ साधारण.

देशोऽल्पवारिद्रुगनो जांगलः स्वल्परोगदः।
अनूपो विपरीतोऽस्मात्समः साधारणः स्मृतः॥

म्हणजे ज्या ठिकाणीं पर्वत, नद्या, डोंगर, झाडें फार आहेत, तो अनूप देश. या ठिकाणीं कफवातव्याधि मुख्यत्वेंकरून होतात. ज्या ठिकाणीं याच्या उलट स्थिति आहे, म्हणजे पर्वत, नद्या, झाडें इ. मुळींच नाहींत, तो जांगल देश. या ठिकाणीं वातपित्ताचे रोग होतात. व ज्या ठिकाणीं मध्यम झाडी आहे व पाणी फार नाहीं तो साधारण देश होय या ठिकाणीं दोषांची सम स्थिति राहते. या संबंधीं असा एक श्लोक आहे—

जांगलं वातभूयिष्ठमनूपं तु कफोल्बणम्।
साधारणं सममलं त्रिधा भूदेशमादिशेत्॥

म्हणजे जांगल देशांत वात वाढतो व अनूप देशांत कफ वाढतो. परंतु यांत पित्ताचा देश सांगितला नाहीं. इतर प्रत्येक ठिकाणीं प्रत्येकाचा निराळा संबंध

सांगितला आहे; पण या ठिकाणीं मात्र नाहीं. याचें कारण वात हा उष्णानेंही वाढतो व शीत गुणानेंही वाढतो; तर, अनूप देशांत कफाच्या जोडीनें वात वाढतो व जांगल देशांत पित्त वाढून वात वाढतो. म्हणजे अनूप देशांत कफ-वातरोग होतात व जांगल देशांत वातपित्तरोग होतात. (मागें दोषांचें प्रकरण पहावें.) म्हणून पित्ताचा देश सांगितला नाहीं. अनूप देशांत उत्पन्न झालेला कफ, तो मनुष्य जांगल देशांत गेल्यास कमी होईल; व जांगल देशांतील मनुष्याचा वातविकार, तो अनूप देशांत गेल्यावर कमी होईल. परंतु अनूप देशांत उत्पन्न झालेला कफविकार, मनुष्यानें जांगल देशांत येऊन तेथें दिवसां निजणें वगैरे कफोत्पादक आहारविहार केल्यामुळें वाढला, तर तो कष्टसाध्य होतो. याप्रमाणें जांगल देशांतील वातविकार अनूप देशांत येऊन वाढल्यासही कष्टसाध्य समजावा.

काळविचार.

आता दोषपरत्वें कालाच्या स्वरूपाच्या विचार करूं. काल हा अनंत आहे तरी आपण त्याचें मापन व्यवहाराकरतां दिवस, महिने, वर्षें वगैरेंनीं करतो. हे सर्व प्रकार सूर्यामुळें होतात. तेव्हां प्रथम आपण दिवसाबद्दल विचार करूं.

श्लेष्मा प्रायस्तु पूर्वाण्हे प्रदोषे च प्रवर्तते।
पित्तं प्रायस्तु मध्यान्हे क्षपामध्ये प्रवर्तते ॥
अपाराण्हेऽनिलः प्रायोऽपररात्रे प्रवर्तते ॥

दिवसाचे व रात्रीचे तीन भाग सारखे कल्पून त्यांपैकीं पहिल्या भागांत कफ वाढतो, दुसऱ्या भागांत पित्त वाढतें व तिसऱ्या भागांत वात वाढतो. खालील कोष्टक पाहा:—

	दिवस	रात्र	
पहिला भाग	कफ	कफ	पहिले चार तास
दुसरा भाग	पित्त	पित्त	दुसरें चार तास
तिसरा भाग	वात	वात	तिसरे चार तास

कोणी वैद्यवर याचे आणखी सूक्ष्म भाग पाडतात. म्हणजे प्रत्येक भागाचे फिरून चार भाग पाडतात व त्यांमध्यें कफपित्तवातांची जुळणी बसवितात.

ती कशी, तें खालील कोष्टकावरून समजेल.

	दिवस	रात्र	
तास पहिला	कफ	कफ	पहिला भाग
तास दुसरा	पित्त	पित्त	
तास तिसरा	वात	वात	
तास चौथा	कफ	कफ	
तास पांचवा	पित्त	पित्त	दुसरा भाग
तास सहावा	वात	वात	
तास सातवा	कफ	कफ	
तास आठवा	पित्त	पित्त	
तास नववा	वात	वात	तिसरा भाग
तास दहावा	कफ	कफ	
तास अकरावा	पित्त	पित्त	
तास बारावा	वात	वात	

अशाच रीतीनें आणखीही विचार करून सूक्ष्म भेद केल्यास हरकत नाहीं, असेंही कांहीं ह्मणतात. परंतु पुष्कळांस हें निव्वळ काल्पनिक वाटणारच. कारण असेंच कां मानावें? व शिवाय एकाच दिवशीं असा फरक कसा पडतो? एकेका तासाला किंवा यापेक्षांही सूक्ष्म विचार करीत गेल्यास एकेका मिनिटाला सुद्धां असा फरक कसा पडतो? अशी शंका येणें साहजिक आहे. तरी याबद्दल थोडा जास्त विचार आतां करूं.

कोणतीही गोष्ट जी सृष्टींत घडते, त्या गोष्टीची पूर्वीं कांहीं कल्पना न येतां, ती जरी कितीही एकदम झाली, तरी तिचीं कारणें बराच काल अगोदर घडत असतात. पावसाळ्यांत जो पाऊस पडतो त्याचें कारण त्याच्या पूर्वीचा उन्हाळा होय व उन्हाळ्याचें कारण त्याचे पूर्वींचा हिंवाळा होय. अशी याची शास्त्रीय परंपरा आहे. बरें, हीं जीं कारणें घडत असतात, तींही कांहीं एकाच दिवशीं घडत नाहींत. एका दिवशींच्या उन्हाळ्यानें पाऊस पडत नाहीं. चार महिने क्रमानें उन्हाळा वाढत वाढत जातो, तेव्हां शेवटीं पाऊस पडूं लागतो. हा जसा फरक पडतो, त्याप्रमाणें दिवसाच्या भागांमध्येंही जगतांत सुद्धां फरक पडतो.

हें सर्व जगत् सूर्यावर अवलंबून आहे. सूर्यामुळें जगतांतील सर्व घडामोडी

चाललेल्या आहेत. तर दिवसांतील दोषांची ही चलबिचल मुख्यत्वेंकरून सूर्यामुळेंच घडते. इतर पंचमहाभूतें वगैरे मदतगार आहेत येथें दोषांच्या गुणांबद्दल विचार करावा. म्हणजे दोष कोणत्या गुणांनीं संचित होतात, कोणत्या गुणांनीं कोपतात व कोणत्या गुणांनीं शमन पावतात हें मागें पाहावें. सकाळीं सूर्योदय होतो तेव्हां सर्व रात्रीच्या थंड वातावरणामुळें कफ सांचतो, तो सूर्योदयाचे वेळीं थोडी उष्णता लागतांच कोपूं लागतो. पुढें दुपारीं उष्णता वाढल्यामुळें पित्त कोपतें. सायंकाळीं ऊन कमी होऊं लागतांच वाताचे दुसरे रूक्षादि गुण वाढलेले असतात, त्यामुळें उन्हाचें प्रमाण कमी होऊं लागतांच वातकोप होतो. तसेंच सूर्यास्तानंतर पूर्वीची कांहीं उष्णता असते, ती कमी होतांच रात्रीमुळें शीत-आदि गुण व सूर्यास्त नुकताच झाल्यामुळें राहिलेली मध्यम उष्णता यांमुळें कफकोप; पुढें सूर्य हा बरोबर मध्यावर खालीं जातो, त्यामुळें इकडे वातावरणांत समता राहते. सूर्याच्या पुढें व मागें या ठिकाणचें वातावरण मुख्यत्वेंकरून बिघडतें. यामुळें वात व कफ हे दोष या वेळीं सम राहतात, म्हणून पित्त उत्तेजित होतें. फिरून रात्रीच्या शेवटच्या कालांत शीतगुणाच्या आधिक्यामुळें वाताचे इतर गुणांच्या मदतीमुळें वात कोपतो. हा असा फरक सर्व सृष्टींतही पडतो, व प्रत्येकाच्या शरीरांतही पडतो. परंतु वातावरणांतील सूक्ष्म फरक ज्याप्रमाणें उष्णतामापक यंत्रांत कळतो, त्याप्रमाणें रोग्याच्या शरीरांत हे फरक त्या त्या वेळीं पडलेले चांगले समजतात. कफप्रधान रोग्याच्या शरीरांत कफ सकाळीं अगर सायंकाळीं वाढतो; पित्तप्रधान रोग्यामध्यें पित्त दुपारीं अगर मध्यरात्रीं कोपतें; व वातप्रधान रोग्यामध्यें वातविकार दिवसाच्या अगर रात्रीच्या तिसऱ्या भागांत वाढलेले आढळतात. वातावरणांतील वायु व शरीरांतील वातविकार यांचे गुणधर्म जवळजवळ एकच असल्यामुळें दिवसाच्या व रात्रीच्या भागांतच वावटळी बहुधा सुटतात. याचें कारण सूर्यच होय. सूर्य जेथें उगवणार आहे किंवा जेथें मावळत आहे तेथें मोठाल्या घडामोडी होतात. शरीरांतील तिन्ही दोषांपैकीं वातदोषच प्रधान आहे. कारण—

विभुत्वादाशुकारित्वाद्बलित्वादन्यकोपनात् ।

वगैरे. यामुळें वातकालांत वात वाढून दुसऱ्या दोन्ही दोषांस वाढवितो. म्हणून संध्याकाळीं अगर पहाटे ज्याच्या शरीरांत तिन्ही दोष वाढलेले आहेत

तेथें त्रिदोष होतो. असो.

या ज्या गोष्टी घडतात त्या. एकदम होत नाहींत, क्रमाक्रमानें होतात. कांहीं त्याप्रमाणें या प्रत्येक भागांतही थोड्या प्रमाणांत प्रत्येक दोष वाढतो. परंतु त्याचें प्रमाण कमी असतें. म्हणूनच सकाळीं आठाचे सुमारास पित्त वाढल्यामुळें हा काल जरी कफाचा आहे तरी थोडी भूक लागल्यासारखी वाटते. त्याप्रमाणें सायंकाळीं वातकालांत चाराचे सुमारासही असेंच थोडें पित्त वाढतें. असेच याचे सूक्ष्म भाग मानतात. परंतु या सूक्ष्म कालांत दोषांची वाढही अत्यंत सूक्ष्म असल्यामुळें उष्णतामापक यंत्राप्रमाणें ज्यांची प्रकृति अत्यंत नाजूक असेल त्यांच्याच प्रकृतींत जर कदाचित् या दोषांतील वाढ समजल्यास न कळे.

या गोष्टी जास्त स्पष्ट कळण्याकरतां आणखी एक दृष्टांत घेऊं. परंतु हाही दृष्टांत शास्त्रीयच आहे. जगामध्यें प्रत्येक जातीचे प्राणी अगर वनस्पती यांचा नाश व उत्पत्ति सारखी चालू आहे. यापैकीं कोणतीही एखादी क्रिया थांबल्यास त्या जातीचा समूळ नाश होईल अगर भयंकर वाढ तरी होईल! परंतु या दोन्ही गोष्टी सारख्याच चालू आहेत. या क्रिया सूक्ष्म जंतूकडून चाललेल्या आहेत. ज्या वेळेस कोणाचा तरी समूळ नाश किंवा विलक्षण वाढ होईल तेव्हांच सामान्य मनुष्यास या गोष्टी कळतील. परंतु सूक्ष्म दृष्टीच्या शोधक मनुष्यास या गोष्टी अगोदरही कळतील. याप्रमाणें शरीरांतील दोषांचे कमीजास्ती होण्याचे हे काल शोधून काढले आहेत. आंग्लवैद्यकांतही दिवसाच्या सर्व भागांत नाडीची गति सारखी नसते, तिच्या गतींत फरक पडतो, असें सांगितलें आहे. परंतु आर्यवैद्यकांत याबद्दलचे सूक्ष्म नियम सांगितले आहेत

दिवसाबद्दल हा विचार झाल्यावर वर्षामध्यें सूर्याच्या गतीमुळें जो फरक पडतो त्यामध्येंही दोषाचें प्रमाण कमी जास्त होतें, त्याबद्दल विचार करूं. वर्षाचे महिने बारा, व दोनदोन महिन्यांचा एकेक ऋतु, म्हणजे ऋतु सहा. या प्रत्येक ऋतूमध्यें स्वभावतः दोषांची स्थिति कशी असते तें पाहूं.

महिने	ऋतु	वात	पित्त	कफ
फाल्गुन-चैत्र	वसंत	शम	चय	कोप
वैशाख-ज्येष्ठ	ग्रीष्म	चय	कोप	शम
आषाढ-श्रावण	वर्षा	कोप	चय	शम
		} (असें आहे तरी तिन्ही दोष कोपतात.)		

महिने	ऋतु	वात	पित्त	कफ
भाद्रपद–आश्विन	शरद्	शम	कोप	शम
कार्तिक–मार्गशीर्ष	हेमंत	कोप	शम	चय
पौष–माघ	शिशिर	कोप	शम	शय

मागें दोषांचा चय, कोप व शम यांची व्याख्या करतांना कोणकोणत्या गुणांनीं दोषांचा चय, कोप व शम होतो हें सांगितलें. हवा त्या त्या गुणांनीं युक्त बनते, म्हणून हे दोषांचे चय, कोप व शम होतात. आतां याचा जास्त विचार करूं. सबंध वर्षाचे मुख्य दोन भाग बनतात; १ उत्तरायण व २ दक्षिणायन. उत्तरायणांत हवा क्रमानें उष्ण होत जाते. ह्मणून मनुष्याचें बल कमी कमी होत जातें. ह्मणून यास आदानकाल असें ह्मणतात. या वेळीं सूर्य व वायु मार्गस्वभावेंकरून अत्यंत तीक्ष्ण, उष्ण व रुक्ष असल्यामुळें ते पृथ्वीच्या सौम्य आदिकरून गुणांचा नाश करतात व दक्षिणायनामध्यें वातावरण क्रमानें थंड होत जातें. त्यामध्यें मनुष्याचें बल क्रमानें वाढत जातें. ह्मणून यास विसर्गकाल असें ह्मणतात. गार वारा, पाऊस वगैरेमुळें पृथ्वींतील उष्णता कमी होते.

उत्तरायण	ऋतु	रस	बळ	दक्षिणायन	ऋतु	रस	बळ
	शिशिर	कडु	उत्तम		वर्षा	अम्ल	कमी
	वसंत	तुरट	मध्यम		शरद्	लवण	मध्यम
	ग्रीष्म	तिखट	कमी		हेमंत	मधुर	उत्तम

आतां प्रत्येक ऋतूचा विचार करूं व या ऋतूंत कसें वागावें हें पाहूं.

(१) हेमंत ऋतु–यामध्यें थंडी असते व रुक्षादि गुण थोडे थोडे वाढत जातात. त्या मानानें वातदोष कोपतो. यामध्यें थंडीमुळें शरीरावरील सूक्ष्म छिद्रें आकुंचित होतात, व शरीरांतील उष्णता आंतल्याआंत कोंडली जाते. शीतनिवारणार्थ उष्णता जास्त उत्पन्न व्हावी लागते, म्हणून भूक पुष्कळ लागते. या वेळीं अन्न कमी मिळाल्यास तो अग्नि वायूनें युक्त होऊन रसादिक धातूंस खाऊन टाकतो. या ऋतूंत गोड, अम्ल, लवण हे रस सेवन करावे; सकाळीं लवकर खावें; अभ्यंग नेहमीं करावें, व्यायाम करावा. अभ्यंगामुळें शरीर थंडीनें रुक्ष होत नाहीं व व्यायामामुळें शरीरांत उष्णता उत्पन्न होते व शक्ति वाढते. व्यायाम हे दिवस चांगले. शीतनिवारणार्थ स्निग्ध व उष्ण पदार्थ खाणें, उबदार

कपडे वापरणें, केशरादिकांची उटी लावणें वगैरे उपाय करावेत. या दिवसांत वात कोपतो, पित्त कमी होऊं लागतें व कफाचा चय होऊं लागतो.

(२) शिशिर ऋतु–या ऋतूंतही थंडी असते. परंतु आदानकालाचा हा आरंभ असल्यामुळें यांत रुक्षता वगैरे थोडथोडी उत्पन्न होते. यामुळें वात जास्त वाढतो व शीत गुणामुळें आणि स्निग्ध व गोड आहारामुळें शरीरांत कफ सांचूं लागतो व पित्त शांत असतें. या ऋतूंत मागील ऋतूंप्रमाणेंच साधारणपणें वागावें.

(३) वसंत ऋतु—या ऋतूंत थोडथोडी उष्णता वाढूं लागते. यामुळें मागील ऋतूंत सांचलेला कफ उष्ण गुणामुळें कोपतो व कफविकार उत्पन्न होऊं लागतात. यांत अग्नि क्षीण असतो. ह्मणून प्रथम कफनाश करण्याकरतां उपाय करावे. याकरतां तीव्र नस्यें, तीव्र वमन, हलकें व रूक्ष अन्न, व्यायाम, कापूरकेशरादिकांचीं उटणीं, जुने जव, जुने गहूं, मध, हरण, ससा, यांचें मांस, सुंठीचें पाणी, मधपाणी अगर नागरमोथ्याचें पाणी, वगैरे उपाय करावेत. दुपारीं उष्णतानिवारणार्थ थंड प्रदेशांत राहावें; पण दिवसा निजूं नये. जड, थंड, स्निग्ध, आंबट व मधुर द्रव्यांचें सेवन करूं नये आणि दहीं खाऊं नये.

(४) ग्रीष्मऋतु—यांत अतितीव्र उष्णतेमुळें कफ क्षीण होतो व वायूचा चय होऊं लागतो. यांत तिखट, मीठ, व आंबट पदार्थ खाऊं नयेत. व्यायाम घेऊं नये. उन्हांत जाऊं नये. मधुर, लघु, स्निग्ध व शीत असे पदार्थ व द्रव पदार्थ यांनीं युक्त असा आहार करावा. थंड पाण्याचें स्नान करावें. भाजलेल्या सातूंचें पीठ साखर घालून खावें. दारू पिऊं नये. तिनें सूज येते, शरीरास शिथिलपणा येतो, शरीराचा दाह होतो व मोह होतो. मांसरस, श्रीखंड, रायतीं, सुवासिक गार पाणी व पन्हीं इ. खावीं. रात्रीं ह्मशीचें गार दूध साखर घालून घ्यावें. दुपारीं धारागृहांत बसावें. रात्रीं चांदण्यांत बसावें. या ऋतूंत दहीं खाऊं नये.

(५) वर्षाऋतु—शिशिर, वसंत व ग्रीष्म या ऋतूंत क्रमानें उष्णता जशी वाढते, तशीं शरीरें निःसत्व होतात व अग्नि मंद येत जातो. वर्षाऋतूंत आकाश ढगांनीं व्याप्त होऊन एकदम थंडगार तुषारांनीं युक्त असे वायु वाहूं लागल्यामुळें वातदोष बिघडतो, व ओल्या जमिनींतून वाफा येऊं लागल्यामुळें अन्नाचा विपाक अम्ल होऊं लागतो. यामुळें पित्त बिघडतें. तसेंच गढूळ पाणी

वगैरे कारणामुळें कफही बिघडतो; व यामुळें अग्नि जास्त मंद येतो. अग्निमांद्यामुळें तिन्ही दोष बिघडण्यास मदतच होते. ह्मणून या ऋतूंत समधात आहार करावा. दीपन व पाचन औषधांचें सेवन करावें. तिन्ही दोषांचे शोधनांसाठीं वमन, विरेचन व बस्ति घ्यावा. याप्रमाणें शोधन घेतल्यावर जुनें धान्य, मूग, जांगल मांस, पंचकोल ह्मणजे सुंठ, मिरें, पिंपळी, चवक व चित्रक यांनीं युक्त व पादेलोण घातलेली दह्याची निवळ खावी. पावसाचें अगर विहिरीचें पाणी प्यावें. फारच वांबळ असेल तर खारट, आंबट, स्निग्ध व फार पातळ नसलेले असे पदार्थ खावे आणि दिवसां झोप घेऊं नये. वर्षाऋतूंत पित्ताचा संचय होतो, त्यामुळें बाहेरील गारठा सहन होतो व गारव्यामुळें तें वाढत नाहीं.

(६) **शरदृऋतु**—या ऋतूंत ऊन पडूं लागलें म्हणजे वर्षाऋतूंत सांठलेले पित्त कोपत. याकरतां कडू रसांनीं सिद्ध केलेलें तूप प्यावें, रेचक घ्यावें, रक्त काढावें. तांदूळ, मूग, पडवळ, मध, साखर वगैरे मधुर, तुरट, कडु, लघु असे पदार्थ खावे. यांत पाणी फार चांगलें असतें. प्रदोषकालींच फक्त चांदण्यांत बसावें. रात्रभर बसूं नये. दही खाऊं नये. दिवसा निजूं नये. क्षार, तेल वगैरे पदार्थ खाऊं नये.

पावसाळ्यांत व हिवाळ्यांत मधुर, अम्ल व लवण रसांचें सेवन करावें. वसंत ऋतूंत कडु, तिखट, तुरट रसांचें सेवन करावें. ग्रीष्म ऋतूंत मधुर आहार करावा व शरद् ऋतूंत मधुर, तुरट व कडू पदार्थ सेवन करावे; शरद् व वसंत यांत रुक्ष आहार करावा; ग्रीष्म व शरद् यांत शीत अन्नपान करावें; व इतर ऋतूंत याचे उलट अन्नपान करावें. खाण्यांत नेहमीं सर्व रस असावे, परंतु त्या त्या ऋतूंत ते ते रस जास्त सेवन करावे.

एका ऋतूचा शेवटचा आठवडा व पुढें येणाऱ्या ऋतूचा पहिला आठवडा यांस ऋतुसंधि असें ह्मणतात. या संधिकालांत पूर्व विधीचा त्याग करून पुढच्या ऋतूचा आहार क्रमाक्रमानें अमलांत आणावा; एकदम आरंभ करूं नये. तसें केल्यास त्यापासून असात्म्य रोग उत्पन्न होतात.

धातु.

शरीरधारणात् धातवः।

शरीराचें धारण करतात ते धातु होत. अशा दृष्टीनें विचार करतां मागें आंग्लशारीरविज्ञानांत वर्णन केल्याप्रमाणें शरीरांतील प्रत्येक दृश्य भाग धातु ह्मणावयास पाहिजे; व आर्यवैद्यकांतील दोष, धातु व मल हे सुद्धां धातुच समजावयास पाहिजेत. मागें वर्णन केलेले दोष हे शरीरांत सांपडतात. मग ते शरीरधारणाचें काम करीत नाहींत असें कोण म्हणेल? आर्यवैद्यकांतील धातु हे धातु आहेत व मल ह्मणून वर्णन केले तेसुद्धां धातुच ह्मणावयास पाहिजेत; कारण हे नेहमीं शरीरांत असतात व शरीरधारणाचें कार्य करतात, ह्मणजे शरीरास हे अवश्यक आहेत; यांच्यावांचून शरीर राहणें शक्य नाहीं. कोणतेही स्थानांतील केर कितीं वेळां जरी काढला तरी तो सर्व पूर्णपणें निघत नाहीं, फिरून फिरून काढल्यास आणखी निघतोच, त्याप्रमाणें मल म्हणून टाकाऊ समजून ते सर्व बाहेर टाकण्याचा प्रयत्न केल्यास सर्व मल निघणें शक्य नाहीं. तसा प्रयत्न कोणीं केल्यास तो शरीरास घातक झाल्यावांचून राहणार नाहीं. मलरूपी टाकाऊ भाग योग्य प्रकारें टाकल्यानंतर सुद्धां, सर्व शरीरांत रक्त किती आहे हें जसें पाहावयाचें, तसेंच नेहमीं शरीराचा मलरूपी भाग किती आहे याचा विचार केला असतां सहज लक्षांत येईल कीं, शरीरपोषण जसें चाललेलें असतें तशीच मलोत्पादक क्रिया चाललेली असते. यामुळें मलरूपी शरीराचा एक भाग कायम असतोच. इतकाच याचा अर्थ धरून '**दोषधातुमला मूलं हि शरीरम्**।' असें ह्मटलें आहे.

यावरून मल हा शरीराचा एक भाग असूनही हे धातूंपासू निराळे कां काढले आहेत हे समजेल. परंतु दोष व धातु यांस धातुच कां म्हणूं नये? दोष म्हणून जो एक निराळा वर्ग केला आहे तेही शरीरधारणाचें कार्य करतातच ना? यास उत्तरः—होय. हे शरीरधारणाचें कार्य करतात व म्हणून यांस धातु ह्मणण्यास हरकतही नाहीं. परंतु मागें सांगितल्याप्रमाणें यांचे ठिकाणीं जी कांहीं विशेष शक्ति आहे तीमुळें व शरीरांतील कोणत्याही घडामोडीस, हे आद्य कारण असल्यामुळें यांचा वर्ग निराळा केला आहे.

सारांश, दोष, धातु व मल असें वर्गीकरण करणें हेंच आर्यवैद्यकाचें श्रेष्ठत्व होय. शरीर हें असंख्य परमाणूंनीं बनलेलें आहे व ते सर्व सजीवपरपाणु आहेत.

शरीरावयवास्तु परमाणुभेदेनापरिसंख्येया
भवंत्यतिबहुत्वादतिसौक्ष्म्यात्वादतींद्रियत्वाच्च ।
तेषां संयोगविभागे वायुः । --चरक, शारीरस्थान.

हे परमाणु अत्यंत सूक्ष्म आहेत. यामुळें ते दिसत नाहींत. हे इतके पुष्कळ आहेत कीं ते मोजतां येत नाहींत. त्यांचे ज्ञान नुसत्या पंच ज्ञानेंद्रियांना होत नाहीं. हे उत्पन्न होतात, कांहीं काल जगतात व आपल्या जातीचे दुसरे परमाणु उत्पन्न करून मरून जातात. या क्रिया वायूमुळें होतात. जेव्हां हे परमाणु मरून जातात तेव्हां ते मलरूपानें बाहेर टाकले जातात. याचें आणखी विशेष वर्णन मलायनांबद्दल विचार करतांना लिहूं.

या परमाणूंनीं हें सर्व शरीर बनलेलें आहे. या परमाणूंचे अनेक प्रकार आहेत; ते सर्व एकाच प्रकारचे नाहींत. शुक्रांत सांपडणारे परमाणु निराळे, अस्थींत असणारे परमाणु निराळे. तर ज्या ज्या प्रकारचे परमाणु शरीरांत सांपडतात तितक्या प्रकारांनीं हें शरीर बनलेलें आहे. या प्रत्येकास धातु असें म्हणतात. दोष व धातु अशाच सूक्ष्म परमाणूंनीं बनलेले आहेत. पैकीं सात धातू सात प्रकारच्या परमाणूंनीं बनलेले आहेत. ते—

रसासृङ्मांसमेदोस्थिमज्जाशुक्राणि ।

१ रस, २ रक्त, ३ मांस, ४ मेद, ५ अस्थि, ६ मज्जा व ७ शुक्र हे होत.

(१) **रस**—आपण जें अन्न खातों त्याचपासून प्रथम जो रस बनतो त्यास रसधातु असें म्हणतात.

(२) **रक्त** म्हणजे काय हें सामान्यपणें सर्वांसच ठाऊक आहे. परंतु त्याचें खरें स्वरूप काय आहे, याबद्दल पुढें विचार करूं.

(३) **मांस** म्हणजे स्नायु. स्नायु—हे सर्व शरीरावर आहेत व शरीराचे आंतही आहेत. त्यांचे ठिकाणीं कार्य करण्याची जी एक शक्ति आहे ती वातशक्तींत मोडत असल्यामुळें त्या शक्तीबद्दल विचार करतांना यांच्या स्वरूपाबद्दल विचार केला आहे.

(४) **मेद** हा शरीरावरील दोन त्वचेच्यामध्यें सांचतो. हा सर्व मनुष्यांमध्यें

असतोच, असा नियम नाहीं. परंतु थोडा फार असतोही. जीं मनुष्यें अति खातात, जड, स्निग्ध, थंड, मिष्ट असा आहार नेहमीं करतात; जीं श्रम करीत नाहींत, स्त्रीसंग करीत नाहींत, दिवसां निजतात किंवा स्वभावतःच ज्यांची प्रकृति तशी आहे त्यांच्या ठिकाणीं व काळजी नसणें या कारणानें मेद वाढतो. मेद हा सर्व शरीरावर व विशेषतः पोटावर जास्त वाढतो.

मेदो हि सर्वभूतानामुदरस्थमण्वस्थिषु च ।

अर्थः—मेद हा पोटावर व लहान अस्थीचे ठिकाणीं आहे.

(५) **अस्थि** म्हणजे हाडें. यांची सर्वांस माहिती आहेच.

(६) **मज्जा**—ही हाडांच्या पोकळींत आहे.

महत्सु अस्थिषु च मज्जा भवति ।
स्थूलास्थिषु विशेषेण मज्जा त्वभ्यंतराश्रिता ॥

(७) **शुक्र** हें वृषणांत तयार होऊन बस्तिद्वाराजवळच्या नळींत सांचतें व तें स्त्रीसंबंधाचे वेळीं मूत्रद्वारानें बाहेर जातें.

मांसासृक्कफमेदप्रसादाद् वृषणौ ।

वृषण हे मांस, रक्त, कफ व मेद यांपासून बनले आहेत. येथें उत्पन्न झालेलें शुक्र—

द्व्यंगुले दक्षिणे पार्श्वे बस्तिद्वारस्य चाप्यधः ।
मूत्रस्रोतःपथाच्छुक्रं पुरुषस्य प्रवर्तते ॥

मूत्राशयाच्या खालचे बाजूस जी एक नळी आहे, तींतून मूत्रद्वारानें बाहेर जातें. शुक्र हें सर्व शरीर-व्यापि आहे. तें शरीरांतून इतर धातूंचे पोषणाकडेही जातें. प्रजोत्पादन येवढेंच त्याचें कार्य नव्हे. येवढेंच त्याचें कार्य असतें तर तें त्या एका कार्यापुरतेंच उत्पन्न झालें असतें अगर त्या कार्यापुरतें खर्च झाल्यावर बाकीचें शुक्र मलरूपानें निघून गेलें असतें; व तसें जर गेलें असतें तरी त्याचा शरीरावर अनिष्ट परिणाम झाला नसता. परंतु कोणत्याही कारणानें स्त्रीसंग अति केल्यानें, मूत्रांतून न कळत तें निघून गेल्यानें अगर दुसऱ्या कोणत्याही दुर्गुणामुळें वीर्य जास्त प्रमाणांत शरीरांतून गेल्यास शरीरास अपाय होतो; किंबहुना अकालीं मरणसुद्धां आल्यावांचून रहात नाहीं. तेव्हां शरीरांत वीर्य उत्पन्न होतें तें प्रथम शरीर-पोषणाकडे खर्च होतें. याप्रमाणें शरीरपोषण झाल्यावर मगच त्याचा

गर्भोत्पत्तीकडे उपयोग करावा. अकालीं जे वीर्यक्षय करतात ते ' पाप्याचीं पितरें' बनतात. त्यांच्या आंगांत कसल्याही प्रकारचा उत्साह नसतो, मनास उल्हास नसतो, बुद्धीची तरतरी नष्ट होते, व त्यांचें शरीर कसल्याही रोगास उत्तम खाद्य बनतें. शरीर निःसत्व, मन निरुत्साही, आणि बुद्धिमांद्य आलेलें, अशा या त्रयी-मुळें त्यांस जीवित कंटाळवाणें वाटतें; चैन पडत नाहीं, व कोणत्याही विषयांत त्यांचें लक्ष लागत नाहीं. यावरून वीर्य हें शरीरांत फिरून शोषलें जाऊन शरीर बळकट करण्यास उपयोगीं पडतें. याचे योगानें विशेषतः मेंदू, मज्जातंतु व स्नायु चांगले बनतात. यामुळें मनुष्याचे ठिकाणीं एक प्रकारची धमक अगर रगेलपणा येतो. अशा मनुष्याची बुद्धि तरतरीत असते, मन नेहमीं आनंदी व उल्हासी असतें व शरीरही चांगलें तरतरीत व कोणतेंही काम करण्यास तयार असें असतें. श्रीमारुतिराय अगर श्रीभीष्माचार्यांसारखीं पूर्वींचीं माणसें जीं आपल्या कर्तबगारीनें देवत्व पावलीं, त्यांचीं नांवें जरी वगळलीं, तरी मराठी साम्राज्याचा पाया घालणारे श्रीशिवाजमहाराज यांचा इतिहास सर्वांस माहीतच आहे. अगर आजकाल प्रो. राममूर्ति तरी आपलीं कामें कशाच्या जोरावर करतात ? तात्पर्य, ज्या मनुष्यांना आपल्या शरीरांत उत्पन्न झालेलें वीर्य पचवून शरीरांत शोषण करण्याची शक्ति आहे, त्यांचे मनास कसल्याही प्रकारचें भय वाटत नाहीं. त्यांसच आम्ही ओजस्वी मनुष्यें म्हणतों. व ज्यास ओज असें म्हणतात तें म्हणजे शरीरांत पचवून शोषण केलेलें वीर्यच होय. वीर्यासंबंधी विचार करतांना पांच प्रकार आढळतात. १ योगी, २ पूर्णब्रह्मचारी ३ मेदी, ४ भेदी व ५ गृह-स्थाश्रमी ब्रह्मचारी. आतां या प्रत्येकाबद्दल थोडथोडा विचार करूं.

(१) जें वीर्य उत्पन्न होतें तें एक शरीरांत शोषलें गेलें पाहिजे अगर मूत्र-द्वारें निघून गेलें पाहिजे. या प्रकारें शरीरांत माफक प्रमाणांत वीर्य उत्पन्न करा-वयाचें, आणि तें सर्व शरीरांत शोषून घ्यावयाचें, वीर्यस्राव होऊं द्यावयाचा नाहीं, मनावर व शरीरावर ताबा राहावा व वीर्यस्राव होऊं नये म्हणून आहारविहार नियमित करावयाचा व त्याचे योगानें शरीरांतील जरूर तेवढेच भाग चांगले राखावयाचे. त्यांस योगी असें म्हणतात. योगी लोक दूधभातावर राहतात. आसन, प्राणायाम, यम, नियम वगैरे अष्टविध अंगांनीं मनाचें व शरीराचें निय-मन करून वीर्यस्राव होऊं देत नाहींत. हा एक प्रकार. परंतु या प्रकारानें सर्वांस

वागणें शक्य नाहीं. यांचें वीर्य शरीरांत शोषलें जातें, ह्मणून हीं मनुष्यें ओजस्वी असतात. परंतु आहार वगैरे नियमित असल्यामुळें सर्व प्रकारचीं शारीरिक कामें यांस करतां येत नाहींत. या प्रकारचीं उदाहरणें पूर्वीचीं पुष्कळ सांपडतील. परंतु अलिकडील उदाहरण द्यावयाचें ह्मणजे नरसोबाचे वाडीचे श्रीवासुदेवानंदसरस्वती हे होत. हे आज हयात नाहींत. तरी त्यांना पुष्कळांनीं पाहिलें आहे.

(२) दुसरा प्रकार यापैकींच म्हणजे वीर्याचें शोषण करणें, स्राव मुळींच होऊं न देणें; परंतु आहार सपाटून करावयाचा व वीर्याचें शरीरांत शोषण व्हावें ह्मणून शारीर श्रमही पुष्कळ करावयाचे. वीर्य शरीरांत पचविण्यास शारीरिक श्रम पुष्कळ करावे लागतात, व तें पुष्कळ प्रमाणांत उत्पन्न होण्यासही श्रम करावे लागतात. जे शारीरिक श्रम करीत नाहींत, त्यांचे ठिकाणीं वीर्य उत्पन्नही होत नाहीं व शोषणही केलें जात नाहीं. परंतु श्रम करणारांचे ठिकाणीं वीर्य उत्पन्न करणारा अग्नि इतका तीव्र असतो कीं, सर्व अन्नरसाचें वीर्यच बनतें असें ह्मणण्यास हरकत नाहीं. अशा प्रकारानें जीं माणसें आपलें बरेंच आयुष्य घालवितात, अगर सर्व जन्म घालवितात, त्यांचें सर्व शरीर वीर्यमय बनतें असें ह्मणण्यास हरकत नाहीं. श्रीमारुतिराय अगर श्रीभीष्माचार्य हीं या प्रकारचीं माणसें होत. या प्रकारानें आयुष्य नेणें जरी बऱ्याच अंशीं कठीण आहे, तरी ज्यांच्या मनोनिग्रहामुळें अशा प्रकारानें आयुष्य नेण्यास मदत मिळणें शक्य आहे, त्यांनाच फक्त अशा प्रकारानें राहतां येईल, व या प्रकारानें आपल्या जीविताचें सार्थक करतां येईल.

(३) तिसरा प्रकार म्हणजे वीर्याचें पचन करणाऱ्यांपैकींच होय. यांचें सुद्धां वीर्याचें पतन मुळींच होत नाहीं. परंतु जें वीर्य शरीरांत उत्पन्न होतें, त्याचा पतन पावण्याचा मार्ग अजीबात बंद असतो. शरीरांत तें शोषण होण्यासाठीं जी शारीरिक मेहनत करावयास पाहिजे, तितकी मेहनतही त्यांचेकडून होत नसल्यामुळें तें पचन होत नाहीं व त्याचा मेद बनून शरीरांत सांचूं लागतो. पुढें वीर्यही शरीरांत फार उत्पन्न होत नाहीं; सर्व मेद बनूं लागतो. वरचे उदाहरणांत जसें सर्वच वीर्य बनतें, त्याप्रमाणें या ठिकाणीं सर्वत्र मेद बनतो. जीं मनुष्यें मेहनत करीत नाहींत व स्त्रीसंबंधही करीत नाहींत, त्यांस अशा स्थितींतही त्यांच्या मनःस्वास्थ्यामुळें बिंदुस्थैर्य प्राप्त होतें व मग त्या वीर्यास मेहनतीच्या

अभावीं पचवितां न आलेमुळें हे लोक मेदी अगर स्थूलदेही बनतात. असे लोकही फार थोडे आढळतात. कारण खरें मनःस्वास्थ्य फारच थोड्यांस असतें.

(४) चौथा प्रकार मेही. या प्रकारचे लोक पुष्कळ किंबहुना सर्वच असतात. शरीरांत जें वीर्य उत्पन्न होतें तें शरीरपोषण व गर्भोत्पादन या दोन कार्यांकरितां असतें. शरीरपोषण होऊन उरलेल्या वीर्याचा व्यय केल्यास त्याचा शरीरावर अयोग्य अगर वाईट परिणाम होत नाहीं. परंतु त्याचा फाजील व्यय केल्यास वाईट परिणाम झाल्यावांचून राहणार नाहीं. किंबहुना जें वीर्य उत्पन्न होतें त्यापेक्षांही जास्त व्यय केल्यास शरीर टिकणारसुद्धां नाहीं. तर अशा प्रकारानें प्रमाणाहून जास्त व्यय करणारे अगर वीर्य उत्पन्न होतें त्यापेक्षां त्याचा जास्त व्यय करणारे लोक या वर्गांत येतात. यांतही फिरून दोन प्रकार आहेत. एक आतस्त्रीसंबंध करणारे व दुसरे स्त्रीसंबंध न करितां मनोदौर्बल्यामुळें आपोआप लघ्वींतून अगर स्वप्नावस्थेनें अगर इतर कृत्रिम उपायांनीं स्राव होऊं देणारे. स्राव होणें या दृष्टीनें हे सर्व प्रकार जरी एकाच वर्गांत येतात, तरी यांतही प्रती लावतां येतील. परंतु इतका विचार करण्याचें हें ठिकाण नाहीं. हा प्रकार सर्वांत वाईट आहे.

(५) शेवटचा प्रकार म्हणजे शरीरपोषणास लागणारे वीर्याचा शरीररक्षणाकडे खर्च करून जें वीर्य जास्त प्रमाणांत उत्पन्न होतें त्याचाच फक्त गर्भोत्पादनाकडे व्यय करणें. यांत शोषण व व्यय या दोन्ही क्रिया मित प्रमाणांत चालतात. हा मध्यम मार्ग, राजमार्ग आहे. सर्वांना या रस्त्यानें जाणें सुखावह होणारें आहे. आमच्या वैद्यशास्त्रांत व धर्मशास्त्रांत महिन्यांतून एक वेळ स्त्रीसंबंध करावयास सांगितला आहे. याचे योगानें शरीररक्षणही चांगलें होतें व गर्भोत्पादनाचें कार्य अगर या नांवानें प्राप्त होणारें सुखही मिळतें. परंतु येथेंही मनोनिग्रह चांगलाच लागतो. त्याचे अभावीं आम्ही नरपशु आपलें शरीर जाणून बूजून अकालीं मृत्यूच्या स्वाधीन करीत आहों!

या पांच प्रकारांमध्यें पहिले दोन व शेवटचा, या तिन्हींमध्यें शरीराचे पोषणाकडे वीर्याचा उपयोग होत असल्यामुळें हीं मनुष्यें ओजस्वी असतात. ओजाबद्दल आर्यवैद्यकांत सांगितलें आहे—

ओजस्तु तेजो धातूनां शुक्रान्तानां परं स्मृतम्।

हृदयस्थमपि व्यापि देहस्थितिनिबंधनम् ॥ १ ॥
स्निग्धं सोमात्मकं शुद्धं ईषल्लोहितपीतकम्।
यन्नाशे नियतं नाशो तस्मिंस्तिष्ठति तिष्ठति ॥ २ ॥
निष्पद्यंते यतो भावा विविधा देहसंश्रयाः।
ओजः क्षीयेत कोपक्षुद्ध्यानशोकश्रमादिभिः ॥ ३ ॥
बिभेति दुर्बलोऽभीक्ष्णं ध्यायति व्यथितेंद्रियः।
विच्छायो दुर्मना रूक्षो भवेत् क्षामश्च तत्क्षये ॥ ४ ॥
जीवनीयौषधक्षीररसाद्यास्तत्र भेषजम्।
ओजोविवृद्धौ देहस्य तुष्टिपुष्टिबलोदयः ॥ ५ ॥

अर्थ—शुक्रापर्यंतच्या सप्त धातूंचें जें उत्तम सत्व अगर तेज, त्याला ओज असें म्हणतात. याचें मुख्य स्थान जरी हृदय आहे, तरी तें सर्व शरीर व्यापतें. हें जीवितास आधारभूत आहे. देहस्थिति याजवरच अवलंबून आहे. तें स्निग्ध, निर्मल, सोमात्मक व किंचित् तांबूस पिवळें आहे. त्याचा नाश झाला असतां जीवाचा नाश होतो. हें जोंपर्यंत शरीरांत आहे तोंपर्यंतच जीव आहे. शरीरांत घडणाऱ्या निरनिराळया व्यापारांस हेंच कारणीभूत आहे. राग, क्षुधा, चिंता, श्रम इत्यादि कारणांनीं ओजाचा क्षय होतो. त्याच्या क्षयानें मनुष्य फार भित्रा व दुर्बल बनतो, वरचेवर चिंतेंत निमग्न होतो; इंद्रियांना व्यथा होते; आंगास विवर्णता येते; व मनाचा उत्साह नाहींसा होतो आणि शरीर रुक्ष व कृश होतें. याजवर जीवनीय औषधें, दूध व मांसरस सेवन करावा.

शरीरांत ओजाची वृद्धि झाली असतां देह उत्साहयुक्त, पुष्ट व बलवान होतो.

आंग्लवैद्यकांत शुक्राबद्दलची माहिती आहे. पण त्याचे शोषणाबद्दल त्याचें द्विधा मत आहे; निश्चित कांहीं तें सांगत नाहीं. व ओजाबद्दल तर त्यांत भाषाच नाहीं.

उत्तम वीर्य दाट, पांढरवट असतें व त्यास मधुर वास असतो. तें चिकट असून थोडें सक्षार, किंवा सामान्य धर्माचें असतें. यास जो वास असतो तो ज्या दुसऱ्या रसांत हें मिसळलें आहे त्याचा असतो. यामध्यें पारदर्शक रंगरहित एक औजस द्रव आहे, त्यांत कांहीं वाटोळे घन कण असून दुसरे बीजोत्पादक जंतु आहेत. निरोगी व तडफदार मनुष्यांत हे जंतु पुष्कळ असतात. या जंतुंच्या संख्येवर व सजीवतेवर वीर्याची गर्भोत्पादनशक्ति अवलंबून आहे. वीर्या-

मुळें शरीरामध्यें एक प्रकारची तरतरी असते खोंड व अंड बडविलेला बैल यांच्यांतील फरकावरून हें लक्षांत येईल.

वीर्यांचे शोषणाबद्दल दुसरे एके ठिकाणीं उतारा आहे तो असाः—

It is considered by some athorities that in addition to the developement and ripening of the germcells, the tests have also the function of forming a vital internal secretion which is taken up by the blood and is indispensable in maintaining a high degree of energy and general bodily health.[1]

अशा रितीनें वीर्याचें शोषण होतें असें सांगितलें. परंतु ही त्यांची फक्त कल्पना आहे. कारण पुढें हे साहेब मजकूर लिहितात.

This is a matter to be determined by a extensive scientific research.[2]

असो आतांपर्यंत शरीरांतील सप्तधातूंचें स्पष्ट स्वरूप सांगितलें; आतां आणखी यांचे ज्ञान होण्याकरतां हे धातु शरीरांत वाढले असतां काय काय लक्षणें होतात अगर कमी झाले असतां काय काय भावना होतात हें पाहूं. तत्पूर्वी प्रत्येक धातु शरीरांत योग्य प्रमणांत असतांना काय कार्य करतो तें पाहूं.

१ रसाचें कार्य–तृप्त करणें. रसधातूकडून रक्तांत सारखी भर पडत असते. ती पडण्यामुळें एक तऱ्हेनें मनास समाधान वाटतें. याचे उलट हा धातु क्षीण झाला ह्मणजे शिरा रिकाम्या पडल्या असतां ज्या भावना होतात तीं लक्षणें होतात. यावरून याचें कार्य लक्षांत येईल.

२ रक्ताचें कार्य--जीवनव्यापार चालविणें. रक्त हें सर्व शरीरांत सारखें फिरून हें कार्य करतें, हें सर्वांस माहित आहे

३ मांसाचें कार्य—शरीराचे सर्व नरील भागांवरून वेष्टण करणें.

४ मेदाचें कार्य—शरीर स्निग्ध करणें, स्निग्धता राखणें व वेळेस ती उपयोगांत आणणें.

---

१ बीजोत्पादक जंतूंच्या उत्पत्तीशिवाय वृषणामध्यें उत्पन्न झालेल्या वीर्याचें शोषण होऊन तें रक्तांत मिसळतें व त्यामुळें शरीरास तरतरी आणि निरोगीपणा प्राप्त होतो.

२ सारांशः–ही कल्पना शास्त्रीय शोधांनीं अजून सिद्ध व्हावयाची आहे.

५ अस्थीचें कार्य—शरीर धारण करणें. अस्थीमुळें शरीरास आकारमान आलें आहे, व शरीरांतील प्रत्येक नाजूक भागाचें रक्षणही अस्थीमुळेंच होतें.

६ मज्जेचें कार्य—अस्थिपूरण करणें. अस्थींतील मज्जा कमी होऊन अस्थि पोकळ झालें तर तें देहधारणास अशक्त बनतें.

७ शुक्राचें कार्य–गर्भोत्पादन व देहपोषण. कांहीं झाडें आकारानें सारखीं असलीं तरी एक झाड वजनानें जड व चांगलें भरीव असतें व एक पोकळ व वजनानें हलकें असतें. त्याप्रमाणें शुक्रपोषणानें शरीर चांगलें निकोप असतें व त्याचे अभावीं निःसत्व असतें.

हीं यांचीं मुख्य कार्यें सांगितलीं. आतां पुढें दिलेल्या यांच्या वृद्धिक्षयांवरून यांच्या कार्याचें ज्ञान चांगलें होईल.

१ रसधातु वाढला म्हणजे कफवृद्धीप्रमाणें लक्षणें होतात. म्हणजे अन्नावर अनिच्छा, अरुचि, तोंडाचा स्वाद बिघडणें, रुचि न कळणें, मळमळ, अंग जड होणें, झांपड, अंग मोडणें, ताप, स्रोतसें अवरुद्ध होणें व अग्निनाश हे विकार होतात. याच्या क्षयानें रुक्षता, शोष, ग्लानि, थकवा येतो; मोठ्यानें बोललेलें सहन होत नाहीं व अंग गळून जातें.

२ रक्तधातूच्या वृद्धीमुळें–विसर्प, प्लीहा वाढणें, विद्रधि, कुष्ठ, वातरक्त रक्त पित्त, गुल्म, उपकुश (हिरड्यांचा एक रोग), कावीळ, वांग, अग्निमांद्य, मूर्च्छा, नेत्ररोग व मूत्राची आरक्तता हीं लक्षणें होतात. आणि याच्या क्षयानें आंबट व थंड पदार्थ खावेसे वाटतात, शिरा शिथिल होतात व आंग रुक्ष होतें.

३ मांसवृद्धीमुळें मूळव्याध, गंडमाला, अर्बुद, ग्रंथि, गलगंड, मांड्या व पोट यांची वृद्धि, गलशालूक, गलशुंडिका, पूतिमांस व कंठादिकांत अधिमांसरोग हे विकार होतात. याच्या क्षयानें इंद्रियदौर्बल्य होतें; गाल, कुल्ले वाळतात व सांधे दुखतात.

४ मेदाच्या वृद्धीमुळें स्तन, पोट व ढुंगण लोंबूं लागतें व अल्पायासानें दम लागतो. याच्या क्षयानें कटिप्रदेश बधिर होतो, आंग रोड होतें व पांथरी वाढते.

५ अस्थिवृद्धीमुळें अस्थीवर अस्थि वाढतात व दातावर दांत वाढतात. व अस्थिक्षीणतेमुळें अस्थिपीडा, दांत किडणें, हाडें फुटणें, दांत दुखणें; आणि दंत, केस व नखें यांचा पात होणें हीं लक्षणें होतात.

६ मज्जावृद्धीमुळें आंग व डोळे जड होतात व सांध्याचे ठिकाणीं कृच्छ्र-साध्य व दीर्घमूळ गळवें होतात, व या धातूच्या क्षयानें हाडें पोकळ होतात, भोंड व घेरी येते; सांधे फुटतात व डोळयापुढें काळोखी येते.

७ शुक्रवृद्धीमुळें शुक्राश्मरी होते व संभोगेच्छा तीव्र होते; व याच्या क्षीणतेमुळें शुक्रपतन होण्यास उशीर लागतो किंवा शुक्राचेऐवजीं रक्त पडतें, वृषणांत वेदना होतात व शिश्नांतून वाफा निघतात.

यांच्या क्षयवृद्धींपासून होणारे विकार वर दिले आहेत. हे प्रत्येक धातु बिघडल्यामुळें येणाऱ्या ज्वरांत निरनिराळीं लक्षणें होतात, तीं हीं–

१ रसगत ज्वर–जडपणा, ओकारी, कळमळणें, चव नसणें.

२ रक्तगत ज्वर–रक्ताची थुंकी, तलखी, घेरी, अंगावर पुळ्या उठणें, तहान.

३ मांसगत ज्वर–पोटऱ्यांत गोळे येणें, अभ्यंतरीं दाह, हातपाय इकडेतिकडे टाकणें व म्लानता.

४ मेदोगत ज्वर–घाम फार, तहान, बेसावधपणा, अंगास दुर्गंधी, शरीरास क्लेश किंवा त्रास सहन न होणें आणि अरुचि.

५ अस्थिगत ज्वर–हाडें फुटल्यासारखीं वाटणें, श्वास, अतिसार, वांति व हातपाय इकडे तिकडे टाकणें.

६ मज्जागत ज्वर–अंधारांत पडल्यासारखें वाटणें, ओकारी; अंतर्दाह, महा-श्वास व हृदयादि मर्मांचे ठिकाणीं फुटल्याप्रमाणें वेदना.

७ शुक्रगत ज्वर शिश्न ताठणें व शुक्रस्राव–अखेर मृत्यु.

याचप्रमाणें विषमज्वर इ. अनियमितपणें येणारे जे ज्वर आहेत; किंवा जे ज्वर सारखे शरीरांत नसतात, त्यांचे पांच प्रकार आहेत व ते या सप्त धातूं-पैकीं एकेक धातूच्या बिघडण्यानें येतात.

सप्तधातूंचे सात प्रकारचे मल आहेत तेः—

धातु	मल
रस	कफ
रक्त	पित्त
मांस	नाक, डोळे, कान या ठिकाणचा मळ.
मेद	घाम
अस्थि	नखें, केस
मज्जा	डोळे, त्वचा, मळ या ठिकाणचा स्नेह.
शुक्र	ओज

वर लिहिल्यावरून सप्तधातूंचें स्वरूप लक्षांत येईल. आतां याचें पोषण कसें होतें तें पाहूं. आर्यवैद्यकांत यासंबंधीं एक श्लोक दिला आहे—

रसाद्रक्तं ततो मांसं मांसान्मेदस्ततोऽस्थि च ।
अस्थ्नो मज्जा ततः शुक्रं शुक्राद्गर्भः प्रजायते ॥

पहिल्यापासून पुढला धातु बनतो. याप्रमाणें हे धातु बनतात. ह्मणजे रसापासून रक्त, रक्तापासून मांस, मांसापासून मेद, मेदापासून अस्थि, अस्थीपासून मज्जा, मज्जेपासून शुक्र याप्रमाणें. आंग्लवैद्यकांत तर रक्तापासूनच सर्व धातु बनतात असें आहे. व प्रत्यक्ष शरीर फाडून पहावयास गेलें तरी सर्व ठिकाणीं रक्त आढळतें. त्यांस प्रत्येक निराळ्या वाहिनींतून निराळा धातु वाहत असलेला आढळत नाहीं. तरी आतां याबद्दल विचार करूं.

जर रक्तापासून सर्व धातूंचें पोषण होतें व रक्त सर्व शरीरभर सारखें फिरतें, तर सर्व भागांचें सारखें पोषण कां होऊं नये ? व प्रत्येकाचा निरनिराळा भाग नाजूक कां रहावा ? यावर अशी शंका येते कीं, ज्या भागास पोषणास जेवढें रक्त लागेल तेवढें त्यास मिळतें. त्यामुळें नाजूक भागास रक्त कमी लागतें. त्यामुळें तो भाग नाजूक राहतो. आम्ही तरी हेंच ह्मणतों कीं, प्रत्येक भागाची अगर धातूची पोषक रस शोषण करण्याची शक्ति सारखी नसते. कोणाची कमी असते तर कोणाची जास्त असते. यासच आम्ही प्रत्येक धातूचा अग्नि असें ह्मणतों. मुख्य जें पाचक पित्त आहे त्याबद्दल पुढें लिहिलें आहे

तत्रस्थमेव पित्तानां शेषाणामप्यनुग्रहम् ।
करोति बलदानेन — ॥

ह्मणजे शरीरांत इतर ठिकाणीं जीं पाचक पित्तस्थानें आहेत, त्यांस हें मुख्य पित्तस्थान पचन करण्यास बल देतें. शरीरांत अग्नि तीन प्रकारचे मानले आहेत.

(१) एक अन्नाचें पचन करणारा, हा मुख्य अग्नि होय.

यदन्नं देहधात्वोजोबलवर्णादिपोषणम् ।
तत्राग्निर्हेतुः ॥

अन्न हें शरीर, धातु, ओज, बल, वर्ण इत्यादिकांचें जें पोषण करतें त्यास अग्निच कारण आहे. अग्नीवांचून या क्रिया घडत नाहींत.

(२) यानंतर दुसरा अग्नि ह्मणजे आपण जें पंचभौतिक अन्न खातों तें

प्रत्येक प्रकारचें अन्न पचन करणारा पंचभौतिक अग्नि.

भौमाप्याग्नेयवायव्याः पंचोष्माणः सनाभसाः ।
पंचाहारगुणान्स्वान्स्वान्पार्थिवादीन्पचत्यनु ॥

(बाहेरचा अग्नि ज्याप्रमाणें इंधनाचें पचन करून आपण वाढतो त्याप्रमाणें) हे पांचभौतिक अग्नि पंचमहाभूतांच्या आपआपल्या गुणांस पचवून आपणही वाढतात.

पार्थिवाः पार्थिवानेव शेषाः शेषांश्च देहगान् ।

यांतील पार्थिव-अग्नि आहारांतील पार्थिव गुणास पचवून शरीरांतील पार्थिव धातु वाढवितात. याप्रमाणें इतर अग्नींचें कार्य जाणावें.

हे जे पांच पार्थिव अग्नि सांगितले, ते निराळे असे नाहींत. शरीरांतील अन्नाचा रसधातु बनविणारा जो मुख्य अग्नि, त्यांतच हे सर्व आहेत. हे निराळे व निराळ्या ठिकाणीं असे कांहीं नाहींत. या अग्नीमुळें पंचभौतिक अन्नाचा रस-धातु बनून तो शरीरपोषणाकडे जातो.

सारस्तु सप्तभिर्भूयो यथास्वं पच्यतेऽग्निभिः ।

पुढें सप्तधातूंचे ठिकाणीं असणारे सात अग्नि, अन्नांतील जो सार भाग, त्याचें पुनः पचन करतात, व त्यांच्या योगानें तो अन्नसार रसरक्तादि रूपांनीं परिणाम पावतो. अन्नांतील सारभागाचा क्रमाक्रमानें रसधातु बनतो व पुढें त्याचा रक्त-धातु बनतो. या ज्या क्रिया होतात व त्यांमुळें त्यांचे स्वरूपांत जा फरक पडतो तो ज्या कारणांनीं पडतो त्यास अग्नि असें मानलें आहे. पुढें रक्ताचें मांस बनणें ही क्रिया मांस-धातूचे ठिकाणीं असणाऱ्या अग्नीमुळें होते. याप्रमाणें पुढें शुक्रा-पर्यंत मानावें. त्या त्या धातुगत अग्नीचे योगानें त्याला उत्तरोत्तर त्या त्या अवस्था प्राप्त होतात. हे अग्नि मानण्याचें कारण येवढेंच कीं, सर्व रसधातूंचें जरी रक्त बनलें तरी पुढील धातु सर्वांचे शरीरांत सारखे वाढत नाहींत. लठ्ठ मनुष्यामध्यें मांस अगर मेद वाढतो, तर किडकिडीत मनुष्यामध्यें या दोन्ही धातूंचा अभाव असतो. कोणाचीं हाडें चांगलीं असतात, तर कोणामध्यें शुक्र पुष्कळ उत्पन्न होत असतें. या सर्व प्रकारच्या मनुष्यांनीं जरी शारीरिक श्रम केले तरी त्यांच्या प्रकृतींत फरक पडत नाहीं. मेदस्वी मनुष्यांमध्यें सर्व अन्नरसाचा मेदच वाढतो. पुढील धातु व मांस म्हणजे स्नायुही चांगले वाढत नाहींत. म्हणजे मेद पुष्ट

करणारा अग्निच फक्त त्यांचे ठिकाणीं तीव्र असतो. परंतु इतर धातूंचे ठिकाणीं असणारे अग्नि मंद झालेले असतात. असो. तर या प्रकारेंकरून शरीरांतील हे तीन अग्नि शरीरसंवर्धन करतात.

सततं भोज्यधातूनां परिवृत्तिस्तु चक्रवत् ।

अशा तऱ्हेनें अन्नरस आणि धातु यांचें परिभ्रमण रहाटगाडग्याप्रमाणें अखंड चालू असतें.

आतां आंग्लवैद्यकाचें म्हणणें रक्तापासून सर्व धातु बनतात व आर्यवैद्यकाचें म्हणणें प्रत्येक धातूपासून पुढील धातु क्रमानें बनतात तर याबद्दल थोडा विचार केला तर असें नजरेस येईल कीं, जो अन्नरस शरीरांत शोषला जातो, त्याचेवर कांहीं संस्कार झाल्याशिवाय तो रसधातु बनत नाहीं, व त्यासही रक्तत्व येण्यास कांहीं संस्कार व्हावे लागतात. तर नुसत्या रक्तापासून सर्व धातु कसे बनतील? तर त्याचेवर कांहीं संस्कार व्हावयास पाहिजेत. त्याचेशिवाय तें सर्व धातुपोषणास उपयोगीं पडणार नाहीं. दुसरें कारण -ज्या शुक्रापासून सर्व गर्भ तयार होतो त्या शुक्राचे ठिकाणीं गर्भांतील सर्व धातु बनविण्याची शक्ति कशी येईल? तर त्या शुक्राचे ठिकाणीं सर्व धातूंचे सूक्ष्म अंश असले पाहिजेत. आतां प्रत्येक ठिकाणीं कांहीं निराळा मार्ग व त्यांतूनच निरनिराळे धातु जाऊन पुढील धातूंचें पोषण करीत नाहींत, तर ही क्रिया रक्तामार्फत चालते. आंग्लवैद्यकाचें म्हणणें असें कीं, रक्तांत अनेक तऱ्हेचे रस, लहान लहान वाहिनीरहित पिंडांत उत्पन्न होऊन रक्तांत सोडले आहेत; यापेक्षां याबद्दल त्यास जास्त शोध लागलेला नाहीं. त्यांतील निरनिराळा रस त्याज्य आहे कां सेव्य आहे, हें कांहीं त्यांस सांगतां येत नाहीं. तर आर्यतऱ्हेनें सुद्धां प्रत्येक धात्वग्नीनें पचन केलेलें पुढील धातूचें अन्न रक्तांत मिसळलें जाऊन मग तें रक्तामार्फत पुढील धातूस मिळतें असें ठरविलें आहे. ह्मणजे रक्त हाच मुख्य धातु होय. रक्त ह्मणजे द्रवरूप अस्थि, रक्त ह्मणजे द्रवरूप कूर्चा; अथवा द्रवरूप स्नायु, द्रवरूप मज्जातंतु, द्रवरूप सर्व शरीर हें रक्तच आहे असें म्हणण्यास हरकत नाहीं. एखाद्या शरीरांत एकच रस्ता मुख्य असून एका आळींतील मनुष्यास दुसऱ्या आळींत जावयाचें झाल्यास त्यास थोरल्या सडकेंत आल्यावांचून सोय नसते; त्याप्रमाणें रक्त ही मुख्य सडक आहे. दुसरे कोणत्याही धातूच्या अन्नास धातुपोषणाकडे जाव-

याचें असल्यास रक्तामार्फत गेलें पाहिजे. किंवा रक्त हें बंदराबंदरानें व्यापार करणाऱ्या आगबोटीप्रमाणें आहे किंवा आमच्या रेल्वेप्रमाणें आहे असें समजा. ती आपली जेथें कोण उतरेल त्यास उतरूं देते; व जो कोणी येईल त्यास आंत बसूं देते. तसें रक्त हें शरीरास महत्वाचें आहे. त्याचेमार्फत या प्रकारें शरीरांतील धातुपोषणाचें कार्य चालतें. ह्मणून आर्यवैद्यकांत '**रसाद्रक्तं ततो मांसं**' असें ह्मटलें आहे.

रक्त.

आपण जें अन्न खातों त्यापासूनच रक्त बनतें. परंतु आहारापासून एकदम रक्त बनत नाहीं. आहारांतील जो सारभाग शोषला जातो त्यास रसधातु असें ह्मणतात.

स तु व्यानेन विक्षिप्तः सर्वान्धातून्प्रतर्पयेत् ।

हा रसधातु हृदयाकडे नेला जातो. हें कार्य व्यान वायूचें आहे. व्यान वायु हृदयांत राहून रक्त चोहोंकडे फिरविणें, सर्वांचें पोषण करणें, डोळे उघडणें-झाकणें, हात पाय हालविणें वगैरे सर्व क्रिया करतो. तेव्हां रसधातूलाही व्यान वायुच हृदयाकडे नेतो.

स खलु आप्यो रसः यकृत्प्लीहानौ प्राप्य रागमुपैति ।

हा रस हृदयाकडे जाण्यापूर्वी यकृत्प्लीहेकडे जातो व त्यामुळें त्यास तांबडेपणा येतो. आहार पचविणारें जें पित्तरंजक पाचक पित्त आहे, त्याचा रसधातूस रक्तत्व आणण्यास उपयोग होतो. मग या रसधातूस रक्त असें ह्मणतात. हा रसधातु पुढील सर्व धातूंचें मूळ असल्यामुळें रक्तापेक्षांही महत्वाचा आहे. हा जसा बनेल त्याप्रमाणें शरीर वाढणार. हा रोगट बनल्यास शरीर रोगी बनणार. हा जसा असेल तशी शरीरांतील निरनिराळे धातूंची अगर दोषांची स्थिति असते. प्रत्येकाच्या प्रकृतींत फरक होण्याचें कारण हा रसधातुच होय. सर्वांच्या शरीरांत सर्व धातु सारख्या प्रमाणांत वाढत नाहींत. कोणी कृश असतात, तर कोणी लठ्ठ असतात; कोणाचीं हाडें बळकट असतात, तर कोणांत स्नायु बळकट असतात. तर कोणांमध्यें वीर्य जास्त उत्पन्न होत असल्यामुळें स्त्रीसंभोगाशिवाय चैन पडत नाहीं. आणखी कोणी असे असतात कीं, त्यांच्या शरीरांत शुक्र फारसें उत्पन्न होत नसल्यामुळें महिनमहिना स्त्रीची आठवणही त्यास होव

नाहीं. प्रत्येकाच्या प्रकृतींतील दोषांची स्थितिही निराळी असते. कोणाची वातपित्तात्मक प्रकृति असते, तर कोणाची कफपित्तात्मक असते. कोणाचे मज्जातंतु व मेंदू चांगला पुष्ट असतो, तर कोणाचे मज्जातंतु अशक्त असतात; त्यामुळें त्यांस नेहमीं विकार होतात. शरीरांत जो भाग अशक्त असतो त्यासच नेहमीं विकार होतो. हा जो प्रत्येकाच्या प्रकृतींत फरक असतो तो स्वभावतः असतो, अगर वयाप्रमाणं पडतो अगर वागणुकीवर ह्मणजे आहारादिकावरही अवलंबून असतो. वय ज्याप्रमाणें वाढतें त्याप्रमाणें निरनिराळे धातु कमीजास्त क्षीण होत जातात. एखादा मनुष्य प्रथम श्रम फार करीत असतां त्यानें पुढें श्रम करण्याचें सोडून दिलें, व घराबाहेर जाण्याचें त्यास कारणच पडेनासें झालें; तर त्याचे प्रकृतींत फरक पडतो. गरीबींत दिवस काढलेल्या एखाद्या मुलास श्रीमंताचे घराण्यांत दत्तक दिल्यावर त्याचे प्रकृतींत फरक पडतो. स्निग्ध आहार करणारे व रुक्ष आहार करणारे यांच्या प्रकृतींत फरक पडतो. मनाचाही परिणाम यावर घडतो. तात्पर्य, जसा रसधातु बनेल तसे ते बनतात. त्यांत जे कमजास्त रस मिसळतील व त्यांपासून आहारांतील निरनिराळ्या प्रकारच्या अन्नाचें जसें द्रावण बनेल, तसें पुढील धातूंचें पोषण होईल व तशी दोषांची स्थिति राहील. ह्मणून आहारापासून रसधातु बनून तो हृदयाकडे व्यानवायूनें नेणें व नेतांना त्यास रक्तत्व येण्याकरतां यकृतप्लीहेची मदत होणें या क्रिया फार महत्वाच्या आहेत.

आतां रक्ताबद्दल विचार करूं. रक्त हें सर्व शरीरांत सारखें फिरत असतें. तांबडेपणा पावलेला हा रसधातुच होय, असें ह्मणण्यास हरकत नाहीं. स्त्रियांस मासिक जाणारें रजही हेंच होय. त्याचा पुढें विचार करूं. रक्त हें पंचभौतिक आहारापासून बनतें, ह्मणून हें पंचभौतिक असून त्यामध्यें आमगंध, पातळपणा, रक्तिमा, चंचलता व हलकेपणा हे पंचहाभूतांचे पांच गुण आहेत, व ह्मणून पंचमहाभूतात्मक शरीराचे पोषणास तें योग्य आहे. शुद्ध रक्त किंचित् मधुर, खारट, कोमट व तांबड्या रंगाचें असतें. हें सतत सारख्या वेगानें वाहत असतें. एकाहि ठिकाणीं स्तब्ध नसतें. याचा तांबडा रंग मृग नक्षत्रांतील तांबड्या इंद्रगोप किड्याप्रमाणें अगर सशाच्या रक्ताप्रमाणें असतो. याच्यावर शरीराची स्थिति म्हणजे जगणें हें अवलंबून आहे. शुद्ध रक्त ज्याचे शरीरांत सारखें असतें, त्याचा वर्ण व इंद्रियें टवटवीत असतात. त्याचीं ज्ञानेंद्रियें तरतरीत

असतात, व त्यांचे व कर्मेंद्रियांचे विषय सेवन करण्याची त्यास इच्छा असते. त्यास नियमानें चांगली भूक लागते. तो मनुष्य निरोगी, पुष्ट व शक्तिमान असतो.

रक्त बिघडण्यास तीक्ष्ण व उष्ण पदार्थ, दारु, क्षार, आंबट व तिखट पदार्थ, हुलगे, उडीद, पावटे, तीळ, शाका वगैरे भाज्या, रताळीं, मुळें, अनूप-वर्गांतील म्हणजे डुक्कर, म्हैस वगैरे थंड देशांत राहणाऱ्या प्राण्यांचें मांस, मांस-हारी प्राण्यांचें मांस, बिळांत राहणाऱ्या प्राण्यांचें मांस, दही, ताक, परस्परविरुद्ध पदार्थ (याचेबद्दल पुढें अन्नाचे ठिकाणीं सांगितलें आहे), आंबलेले व नासलेले पदार्थ खाणें, दिवसा जेवल्यावर निजणें, भुकेपेक्षां जास्त खाणें, रागावणें, उन्हांत अगर अग्नीजवळ बसणें, वांतीचे व रेचकाचे वेग थांबविणें व स्वभावतः शरद् ऋतु इतकीं कारणें आहेत. रक्त बिघडलें असतां वातदोषामुळे तें तांबूस बनतें, पातळ व स्वच्छ होतें (म्हणजे त्यांतलि बुळबुळीतपणा जातो) व तें रूक्ष फेसाळलेलें असतें; पित्तदोषामुळें हिरवट निळसर, पिवळसर व काळसर असतें. शिवाय तें आमगंधी असून माशामुंग्यांना अनिष्ट असतें. त्यांत उष्णता अधिक असल्यामुळें त्याची गुठळी नेहमींप्रमाणें लवकर बनत नाहीं; व कफ-दोषामुळें पांढरवट, चिकट, तंतूंनीं युक्त, स्निग्ध व दाट असतें. याचे योगानें तोंड येणें, डोळे येणें, नाकातोंडांस दुर्गंधी, गुल्म, हिरड्या सुजणें, दांत हलणें, रक्तस्राव होणें, विसर्प, रक्तपित्त, विद्रधि, रक्तमेह, प्रदर, वातरक्त, शरीर निस्तेज होणें, अग्निमांद्य, तहान फार लागणें, आंग जड होणें, दाह, ज्वर, अशक्तपणा, अरुचि, डोकें दुखणें, अपचन, कडवट–आंबट ढेंकर येणें, राग येणें, घाम येणें, आंगास घाण येण, भ्रम, उन्माद, कापरें, आवाज बसणें, अति झोंप, डोळ्यावर गुंगी, आंग खाजणें, शीतपित्त व कुष्ठ हे विकार, आणि जे साध्य रोग थंड, उष्ण, स्निग्ध, रुक्षादि उपचारांनीं चांगल्या प्रकारें चिकित्सा केली असतांही बरे होत नाहींत ते सर्व रोग कफदोषयुक्त रक्तापासून आहेत असें समजावें.

रक्त फारसें बिघडलें नसल्यास मलविरेचनादि शोधन, लंघन, शीतोपचार वगैरे शामक उपायांनीं चिकित्सा करावी व फार बिघडलें असल्यास तें काढावें. रक्त बिघडलें म्हणून शरीरांतील सर्व बिघडलेलें रक्त काढूं नये. कारण–

प्राणिनां प्राणः शोणितम् ।

रक्त हें प्राण्यांचें जीवन आहे. तेव्हां जरी सदोष रक्त शरीरांत थोडेंसें राहिलें तरी तें वर सांगितलेल्या उपायांनीं शुद्ध करावें. कोणत्या विकारावर कोणती शीर तोडावी हेंही सांगितलें आहे व कोणाचें किती रक्त काढावें हेंही सांगितलें आहे.

अतिरक्तस्राव झाला तर मनुष्यास वातविकार होतात अगर मरणही येतें.

सोळा वर्षांपेक्षां कमी वयाच्या व सत्तरांपेक्षां जास्त वयाच्या मनुष्याचें रक्त काढूं नये; तसेंच ज्याचें रक्त एकदां काढलें आहे, ज्यानें स्नेहपान केलें आहे, तसेंच घाम काढलेला, घाम न काढलेला, वातरोगी, गर्भिणी, बाळंतीण, अजीर्ण झालेला, आणि रक्तपित्त, कास, श्वास, अतिसार, उदर, व पांडु या रोगांचे लोक, तसेंच सर्वांग सुजलें असतां, शीर फुगलेली नसतांना, अति थंडीच्या दिवसांत, जोराचा वारा किंवा ढग असतांना रक्त काढूं नये. म्हणजे ज्या वेळीं व ज्याच्या शरीरांतुन रक्त गेल्यामुळें त्रास होण्याचा संभव आहे, अगर ज्या वेळीं किंवा ज्याच्या शरीरांतुन रक्तस्राव चांगला होणार नाहीं, अशा वेळीं व अशा मनुष्याचें रक्त काढूं नये, अशाबद्दल हे नियम सांगितले आहेत. रक्त जास्त गेल्यास त्यास अभ्यंग घालावा, मांसरस व दूध अगर रक्त प्यावयास द्यावें. रक्तस्राव झाल्यावर अग्नि मंद येतो व त्याप्रमाणेंच विरेचन घेतलें असतां किंवा स्नेहनानें व लंघनानेंही अग्नि मंद येतो. म्हणून यानंतर पेया वगैरे हलका आहार करावा. मग अग्नि वाढेल त्याप्रमाणें आहारांत फरक करावा. या वेळीं अति थंड किंवा अति उष्ण अन्न खाऊं नये. हलकें व अग्नि वाढविणारें अन्न असावें. या प्रकारें अग्नीच्या रक्षणाची काळजी घ्यावी. *

रुधिराभिसरण.

फुप्फुसांत शुद्ध झालेलें रक्त सर्व शरीरांत फिरून त्याचें पोषण करतें. शुद्ध रक्त हृदयांत येऊन तेथून धमनींतून शरीरांत जातें, व शिरांतून परत हृदयांत येतें. धमनी व शिरा याची आर्यांना जाणीव होती. ते पूर्वी रक्तविकारांत रक्त काढतांना शीर तोडूनच रक्त काढीत; कोणतीही धमनी तोडीत नसत. रक्तस्राव थांबण्याकरितां त्या जखमेच्या खालच्या जागीं ती शीर फिरून तोडून डागण्यास

* आंग्ल तऱ्हेनें रक्ताचें वर्णन जरी या ठिकाणीं नाहीं, तरी रक्ताचें महत्व व त्याचें खरें स्वरूप आर्यवैद्यकास समजलें आहे, हें वरील गोष्टीवरून लक्षांत येईल.

सांगितलें आहे. म्हणजे शिरेंतून रक्त खालून वर जातें हें त्यांस माहीत होतें. दुसरी गोष्ट धमनी उडते, शीर उडत नाहीं; तिसरी गोष्ट शिरेंत शल्य गेल्यास ती फुगते व फुप्फुसांत शल्य गेल्यास वायु फेंसाळ रक्त बाहेर टाकतों व तें राहून राहून शब्द करीत बाहेर येतें व त्यामुळें अंग ठणकतें. यावरून त्यांना धमनी व शीर यांतील भेद कळत असून धमनींतून रक्त सर्व शरीरांत जातें व शिरांतून तें परत हृदयांत येतें, हें कळत होतें.

याप्रमाणें केशवाहिन्यांतून पाझरून जाणारी जी लसिका ती ज्या ठिकाणीं रक्त जाऊं शकत नाहीं अशा ठिकाणीं जाऊन शरीराचें पोषण करते व परत हृदयांत जाऊन मिळते, अशाबद्दल जरी स्पष्ट उल्लेख दिसत नाहीं, तरी लसिकावाहिन्यांना ' रसायनी ' असा पारिभाषिक शब्द चरकांत आलेला आहे. आणि यावरून जो एक सामान्य नियम आर्यवैद्यकांत काढला आहे, तो मात्र आंग्लवैद्यकांत मुळींच नाहीं. या नियमावरून शरीरांत चालणाऱ्या दोन्ही अभिसरणांची माहिती त्यांना असावी असें दिसतें. तो नियम असाः—

> **व्यायामादुष्मणस्तैक्ष्ण्यादहिताचरणादपि ।**
> **कोष्ठाच्छाखास्थिमर्माणि द्रुतत्वान्मारुतस्य च ॥**
> **दोषा यांति तथा तेभ्यः स्रोतोमुखविशोधनात् ।**
> **वृद्ध्याभिष्यंदनात्पाकात्कोष्ठं वायोश्च निग्रहात् ॥**

शरीर नेहमीं सारखें आर्द्र राखिलें जातें. शरीरांत जशी सर्व ठिकाणीं सारखी उष्णता पाहिजे तशी आर्द्रताही पाहिजे. जसजशी शरीरांतील आर्द्रता त्वचेंतून, लघ्वींतून, मलावाटे अगर उच्छ्वासाच्या वाटे बाहेर जाते, तसतसें आपण जें पाणी अगर अन्नांतून द्रवभाग पोटांत घेतों, तो सर्व ठिकाणीं सारखा शोषला जातो. एखाद्या ठिकाणीं शोषलेली आर्द्रता तशीच राहिली, म्हणजे ती तेथून दुसरीकडे शोषिली गेली नाहीं, तर तेथें विकार उत्पन्न होतो. जसें-उदर. या वेळीं पोटांतील कातड्यांत पाणी शोषलें जातें, पण तें तेथून बाहेर जात नाहीं. साधें जरी पडसें आलें, तरी या वेळीं बाहेरच्या वातावरणांतील जें पाणी शरीरांत शोषलें गेलें तें त्वचेकडून बाहेर न गेल्यामुळें पडसें आलें. जेव्हां पावसाळी हवा पडते, तेव्हां सर्वांना एकच विकार होत नाहीं; कोणास पडसें येतें, कोणास अपचन होतें, कोणाच्या पिंढऱ्या वळतात, तर कोणाची कंबर

धरते. सारांश, शरीरांत जो भाग नाजूक असतो, त्यास विकार होतो. म्हणजे त्या अवयवांत वातावरणांतील गारठा शोषला जातो व तें शोषलेलें पाणी बाहेर टाकण्याचें सामर्थ्य त्याचे ठिकाणीं नसतें. म्हणून विकार होतो. आपण उन्हांतून बराच वेळ चालून आलों अगर विस्तवाजवळ बसल्यानें आपलें शरीर बरेंच तापलें आणि तशांत आपण लगेंच गार पाणी प्यालों, अगर गार पाण्यानें आंघोळ केली, तर शरीरांतील त्वचा तापल्यामुळें ती जरी तें पाणी शोषून घेते, तरी तें पाणी बाहेर टाकण्याची तिची शक्ति नष्ट होते ह्मणून विकार होतो. हा जो शरीरांतील निरनिराळ्या त्वचेचा झिरपण्याचा धर्म, त्याचे योगानें नुसते द्रव पदार्थ जात नाहींत, तर शरीरांत असलेलीं उपयोगी, निरुपयोगी अगर रोगोत्पादक द्रव्येंही त्याचेबरोबर जातात. तर तीं द्रव्यें अशीं केव्हां, कोठें व कशीं जातात तें पाहूं.

शरीरांत नेहमीं दोन क्रिया चाललेल्या असतात. पैकीं एक नेहमीं चाललेली असते. आपण पोटांत अन्न-पाणी भरतों, तेथें तें पचन होऊन शरीरांत त्याचा सारभाग पसरतो व मलभाग मलद्वारांनीं निघून जातो. ह्मणजे शरीरास हितकारक अगर अहितकारक द्रव्य आंतड्यांत उत्पन्न झाल्यावर सर्व शरीरांत तें कोणत्या कारणांनीं पसरतें, तीं कारणें वरील श्लोकांत दिलीं आहेत. (१) पहिलें कारण व्यायाम हें होय. शरीरास कोणताही व्यायाम दिला असतां रुधिराभिसरण जोरानें सुरू होतें, श्वासोच्छ्वास जोरानें चालतो, घाम येतो, उच्छ्वासांतून व घामांतून बरीचशी घाण निघून जाते व शरीराची झीज होते. तसेंच जे मृतपरमाणु निघून गेले त्यांची भरती करण्याकरतां आंतड्यांकडे मागणी केली जाते व तेथील काय असेल तें द्रव्य शरीरांत शोषलें जातें; (२) दुसरें कारण तीक्ष्ण उष्णता. उष्णतेच्या तीक्ष्णतेमुळें ह्मणजे शरीरांत जर कोणतेही कारणानें उष्णता वाढली तर ते कोठ्यांतील दोष शरीरांत शोषले जातात. शरीरांत उष्णता दोन तऱ्हेनें वाढते. आंतून अगर बाहेरून. आंतून ह्मणजे उष्ण पेय पिण्यानें वगैरे; व बाहेरून ह्मणजे उन्हांत बसण्यानें वगैरे. तर शरीरांतील वाढलेली उष्णता कमी करण्याकरतां त्वचेकडील वाहिन्या विस्तृत होतात व त्यामुळें आंतड्यांतील दोष त्वचेकडे येतात. (३) तिसरें कारण अहिताचरण. आपण शरीरास अपायकारक असे पदार्थ रोज खावयास सुरुवात केली तर आंत-

ज्यांत त्यापासून वाढलेले दोष मावेनासे होऊन ते शरीरांत शोषले जातात. तसेंच (४) चौथें कारण वायूचा तीव्र वेग. त्यामुळें शरीरांतील मज्जातंतु व त्यामुळें स्नायु जर जोरानें कार्य करूं लागले, तर दोष कोठ्यांतून बाहेर जातात. हे मज्जातंतु म्हणजे हातापायाचे मज्जातंतु नव्हेत, तर पचनक्रिया करणारे मज्जातंतु होत. म्हणजे ज्यांच्या हालचालींवर मनाचा ताबा चालत नाहीं असे मज्जातंतु होत. उदा.—हृदयाचे मज्जातंतु, रुधिराभिसरण जोरानें चालविणारे मज्जातंतु वगैरे. तर यांस वेग प्राप्त झाला तर कोठ्यांतील दोष सर्व शरीरांत पसरतात. हा प्रकार स्वभावतः नेहमींच चालतो. परंतु पुढें जो एक प्रकार सांगावयाचा आहे तो नेहमीं चालत नाहीं. हा प्रकार वरच्याच्या अगदीं उलट आहे. म्हणजे खालील कारणांनीं शरीरांतील दोष कोठ्यांत येतातः-१ दोष ज्यांतून वाहतात अशा स्रोतसांचीं मुखें जर स्वच्छ असलीं तर शरीरांतील दोष आंतड्यांत येतात. जर वमन विरेचन घेऊन कोठा मोकळा झाला व स्रोतसांचीं तोंडें मोकळीं झालीं तर शरीरांतील दोष कोठ्यांत येतात. २ तसेंच कोठ्यापेक्षां शरीरांत दोष फार वाढले तर ते खालीं कोठ्यांत येऊं लागतात. ३ याप्रमाणें शरीरांत दोष पातळ झाले तर ते कोठ्यांत येऊं लागतात. ४ याप्रमाणें लंघनांनीं वगैरे कोठ्यांतील दोषांचें पचन झालें तर शरीरांतील दोष कोठ्यांत येऊं लागतात. व ५ पूर्वी सांगितल्याप्रमाणें वायूच्या तीव्र वेगामुळें कोठ्यांतील दोष शरीरांत पसरतात. तर जेव्हां याच्या उलट वायूची गति असते किंवा वायु आपलें कार्य तितकें जोरानें करीत नाहीं, तेव्हां कोठ्यांतून दोष शरीरांत जातात.

शरीरांत मलायनें तीन आहेत. तीं अशीं:-१ गुदद्वार, २ त्वचा व ३ मूत्रद्वार. पैकीं ज्या द्वाराची क्रिया चांगली चालत नाहीं, तिकडे दोषांची म्हणजे त्याज्य पदार्थांची गति नसते. तर ज्या मलायनाची क्रिया चांगली चालते, त्याच्याकडे सर्व त्याज्य पदार्थांचा भाग शोषला जातो. व्यायाम वगैरे करणारे मनुष्याचें त्वचा हें मलद्वार चांगलें कार्य करतें. या मनुष्यामध्यें कोष्ठ्यांतील दोष त्वचेकडेच येतात. ज्याचा कोठा चांगला आहे व ज्यास शौचास नेहमीं साफ होतें, त्याचे सर्व दोष कोष्ठ्याकडेच जातात. तसेंच थंडीच्या दिवसांत त्वचेकडील रक्तवाहिन्या आकुंचित असल्यामुळें लघ्वीस पुष्कळ होतें. तेव्हां तिकडेच दोष

जात असतात. असा याबद्दल सामान्य नियम सांगतां येईल. मलायनाबद्दल विचार करतांना याबद्दल जास्त विचार करूं.

तर हे दोष शरीरांत इकडून तिकडे व तिकडून इकडे जात असतात. ते रक्ता-मधून अगर लसिकावाहिन्यांतून किंवा शरीरांत ज्या निरनिराळया त्वचा आहेत त्यांतूनही झिरपून जातात. अशाबद्दलचा सामान्य नियम आग्लवैद्यकांत नाहीं. तर अशा रितीनें शरीरांत वावरणारे दोष शरीरांतील नाजूक स्थानीं जाऊन राहतात व योग्य कालीं रोगाचा उद्भव करतात.

श्वासोच्छ्वास.

सर्व प्राणिमात्रांस हवेची अत्यंत जरुरी आहे. इतकेंच नव्हे, तर वनस्पतींसही तिची जरूरी आहे. कोणासही हवेवांचून फार वेळ जगणें शक्य नाहीं. म्हणजे अन्नपाण्याप्रमाणें वनस्पतींची अगर प्राण्यांचा वाढ हवेमुळें होते. हें खालील प्रयोगांवरून लक्षांत येईल. एक अडीच शेर वजनाचें झाड शंभर शेर वजन करून घेतलेल्या मातींत लावलें व ती माती लोखंडी भांड्यांत घातली. हेतु हा कीं, ती माती निराळी राहावी. व मातींत हवा वगैरे मिसळण्याकरतां व पाण्यामुळें ती कुजूं नये ह्मणून त्या लोखंडी भांड्यास भोंकें पाडलीं. पांच वर्षांनीं तें झाड काढून वजन केलें, तें पंचायशीं शेर भरलें. म्हणजे त्याचें वजन साडेब्यायशीं शेर जास्त भरलें. पांच वर्षांत त्याचीं फुलें, पानें जीं वाळून गेलीं अगर जो लांकडाचा भाग वाळून गेला तो धरला नाहीं. ही जी झाडाची वृद्धि झाली ती काय मातीपासून झाली? माती ही पूर्वीं होती तेवढीच दिसत आहे. इतकें कशास पाहिजे? ती वाळवून फिरून वजन केली. तों ती फक्त दहा तोळे कमी भरली. मग झाडाची वृद्धि कशानें झाली? एक पाणी अगर हवा. पाण्यापासून वाढ झाली तशीच ती हवेमुळेंही झाली. तर हवा हें महत्वाचें अन्नच आहे. वनस्पती ज्याप्रमाणें आपल्या पानांनीं अगर सालींनीं हवा घेऊन आपलें पोषण करतात, त्याप्रमाणें मनुष्यप्राणी आपल्या फुप्फुसांतून अगर त्वचेंतून हवा घेऊन आपलें पोषण करतो.

हवेमध्यें पुष्कळ पदार्थ आहेत; नुसता प्राणवायु व नत्रच नाहीं. अलीकडील शोधांवरून हवेमध्यें याशिवाय अर्गान, क्रिप्टन, न्यूआन, मेटरगॉन व इथरीन आहे. इथरीनमध्येंही दोनतीन वायु आहेत. याशिवाय कर्बद्विप्राणिल वायु, मूत्रवायु, नत्राम्ल व कांहीं प्राणिज-पदार्थ कुजणें, आंबणें यांपासून उत्पन्न होणारे वायु कमी प्रमाणांत, पण असतात. विद्युतच्या लाटाही वायूंत खेळत असतात. हवेंत पाण्याची वाफ कमीजास्त प्रमाणांत असते. हवा कोरडी असते, तेव्हां तींत वीज माफक व प्राण्यांस हितकारक अशी असते. पण हवा सर्द असते तेव्हां विद्युत् जास्त जोरानें खेळत असते. हवा कोरडी असतांना शरीरांत धनविद्युत असते व हवेंत ऋणविद्युत् असते. या वेळीं विजेचे परमाणु शरीरांतून बाहेर जात

असतात. सर्द हवेंत उलट प्रकार चालतो. परंतु ओजस्वी अगर तेजस्वी मनुष्याच्या शरीरांत धनविद्युतच कोणत्याही वेळीं असते व त्याचे शरीरांतून विद्युत्प्रवाह बाहेर सारखा जात असतो. ज्याच्या शरीरांत श्लेष्मल-त्वचा कोरडी आहे व ज्यांच्या शरीरांतील उष्णता त्वचेंतून कमी होते, त्यास सर्द हवेंत बरें वाटतें. परंतु ज्याची श्लेष्मल-त्वचा ओली आहे त्यास सर्द हवेंत बरें वाटत नाहीं. तसेंच कुजलेल्या वगैरे पदार्थांपासून जे घाण वायु निघतात, ते सर्द हवेंत लवकर नाहींसे होत नाहींत. त्यामुळें आपण जी हवा ग्रहण करतों, तींत हे वायु येतात. परंतु कोरड्या हवेंत हे वायु लवकर नाहींसे होतात. त्यामुळें आपणांस घाणीपासून त्रास होत नाहीं. जेव्हां वातावरणांत विद्युत्संचार होत असतो, तेव्हां एक ओझोनवायु उत्पन्न होतो. या वेळीं आपल्या शरीरांतून जी घाण बाहेर जाते ती नाहींशी होते व आपल्यास बरें वाटतें.

वातावरणांतील इतक्या प्रकारच्या वायूंबद्दल जरी पूर्वीं माहिती नव्हती, तरी मुख्यतः शरीरास हितकारक जो प्राणवायु तो पूर्वीं माहीत होता; व त्याचा सदुपयोग कसा करून घ्यावा व त्याचें कार्य कोणावर कसें घडतें ही माहितीही पूर्वीं होती. याबद्दल विचार करण्यापूर्वीं शरीरांतील रक्त शुद्ध होण्याकरतां कसें जातें तें प्रथमतः पाहूं.

रसधातूपासून बनलेलें रक्त हृदयांत येतें. **शोणितकफप्रसादजं हृदयम्** असें सुश्रुतांत सांगितलें आहे. व पुढें **तत् विशेषेण चेतनास्थानम्** व " यदाश्रया हि धमन्यः प्राणवहाः " ह्मणजे हृदयांत रक्त असतें व तें प्राणयुक्त रक्त धमन्यांमधून सर्व शरीरांत जातें. हृदयाचे ठिकाणीं जे स्नायु आहेत व त्यांचें नियमन करणारे जे मज्जातंतु आहेत त्यांस प्राणवायु असें ह्मणतात. हें एक चेतनास्थान म्हणजे सर्व शरीरास उत्साह देणारें महत्वाचें स्थान आहे. फुप्फुसाबद्दल " शोणितफेनप्रभवः फुप्फुसः " असें म्हटलें आहे. फुप्फुसांत अत्यंत सूक्ष्म केशवाहिन्या असल्यामुळें तें कापलें असतां सारखें रक्त निघणार. व त्या रक्तांत वायु खेळत असलेमुळें रक्तास फेस येणार. अगर रक्तांतून बुडबुडे निघणार. ह्मणून फुप्फुसाचें वर्णन असें केलें आहे. हें हृदयाशीं जोडलेलें आहे. आपण जो वायु घेतों, तो फुप्फुसांत रक्तांत मिसळतो. आपण प्राणवायु घेतों व उछ्वासांतून शरीरास अपायकारक असा वायु बाहेर टाकतों. याबद्दलचें

पूर्वी ज्ञान होतें. व यावरून कांहीं नियम बसवून शरीरास दीर्घायुष्य व तारुण्य सतत कसें मिळेल हें त्यांनीं ठरविलें आहे. हें जास्त स्पष्ट कळण्याकरतां आपणांस हठयोग पाहिला पाहिजे.

कासव हें जनावर असें आहे कीं, तें आपल्यास चार चार महिने जमीनींत, गाडून घेतें. या वेळीं त्याची श्वाच्छोच्छ्वासक्रिया बंद असते व त्याचा प्राणवायूशीं संबंध आजिबात नसतो. यामुळें त्याचे शरीरांत कांहींच फरक होत नाहीं. त्याचप्रमाणें हठयोगी जेव्हां समाधि लावून बसतो, तेव्हां बाहेरच्या वातावरणाशीं तो आपला संबंध आजिबात बंद करतो. त्यामुळें वातावरणांतील प्राणवायूमुळें त्याचे शरीरांत कांहीं फरक पडत नाहीं. या योग्यांना या प्राणवायूच्या गुणदोषाची कल्पना असल्यामुळें त्यांनीं समाधि लावण्यासाठीं गुहा पत्करली. पंजाबचा सिंह रणजितसिंग याचे वेळीं एका योग्यानें चाळीस दिवस जमिनींत पुरून घेतलें. चाळीस दिवसांनीं त्याचें प्रेत बाहेर काढून मग तो फिरून जिवंत झाला. प्रसिद्ध श्रीशंकराचार्य यांनीं, स्त्रीसुखाबद्दलच्या प्रश्नांचीं उत्तरें देतां यावीं म्हणून अनुभवाकरतां समाधि लावून मृत राजाच्या शरीरांत संचार केला. तेव्हां त्यांचें शरीर गुहेंत ठेवलें होतें. याबद्दल जास्त विवेचन पुढें करणार आहे. तात्पर्य, पूर्वीच्या आर्यांस प्राणवायूची माहिती असून त्यायोगें शरीरांत उष्णता उत्पन्न होते व त्याच्या ज्वलनक्रियेमुळें शरीरांत झीज होते, हें ठाऊक होतें. यामुळेंच योगीलोक प्राणवायूशीं कांहीं काल तरी संबंध तोडीत. त्याप्रमाणें शुद्ध मोकळ्या वायूची योग्यता व त्याची शरीरास अपेक्षा यांची जाणीव आमच्या पूर्वजांस होती. म्हणून ते मोकळ्या हवेंत राहत. वैदिक वाङ्मयामध्यें मोकळ्या हवेच्या स्तुतीबद्दल पुष्कळ ऋचा आहेत.

आ वात वाहि भेषजं वि वात वाहि यद्रपः।
त्वं हि विश्वभेषजो देवानां दूत ईयसे।

अर्थ—हे वायो! सर्व रोग दूर करणारें औषध आम्हांस द्या! कारण तुमचे ठिकाणीं सर्व प्रकारची रोगनिवारक शक्ति आहे.

याप्रमाणें सूर्य किरणांचे महत्व व पाण्याचें महत्व आर्यांस कळत होतें तसेंच मोकळ्या हवेचा त्वचेवरही परिणाम होतो व त्यायोगें शरीरास चांगली हुषारी वाटते, हेंही त्यांस चांगलें कळत होतें.

तारुण्य व दीर्घायुष्य.

आपणांस सतत तारुण्य असावें ही प्रत्येकाची इच्छा असते. तसेंच आपण पुष्कळ वर्षे जगावें हीही इच्छा प्रत्येकास असते. ज्यांना वृद्धापकाळच्या यातना सोसाव्या लागतात त्यांना तरी तारुण्याची किंमत कळते. परंतु जोंपर्यंत तारुण्य असतें, तोंपर्यंत तारुण्याची किंमत कळत नसल्यामुळें त्या वेळीं मनुष्य वाटेल तसा वागत असतो. किंबहुना त्यास सर्व जगत् तुच्छ वाटत असतें. परंतु नेहमीं तरुण असणें व दीर्घायुष्य प्राप्त होणें या दोन्ही गोष्टी फार दुरापास्त आहे. पूर्वीचे लोक जरी कित्येक शतकें जगत असले तरी ' मरणं प्रकृतिः शरीरिणाम् ' हें तत्व खरें आहे. प्रत्येकास मेलें हें पाहिजेच. त्याप्रमाणें नेहमीं तारुण्य राहणेंही शक्य नाहीं. अलिकडे आपल्या देशांत तर या दोन्ही गोष्टी दिसेनाशा झाल्या आहेत. तारुण्याचे वेळींच वृद्धावस्था आलेली आढळते व अकालमृत्यु प्रत्येकाचे मागें लागलेला दिसत आहे. याचीं इतर कोणतींही कारणें असलीं तरी शरीराचे स्वाभाविक नियमांच्या उल्लंघनानेंच तारुण्य नष्ट होतें व अकालमृत्यु येतो हें खास. प्रत्येकास कांहींना कांहीं नाद असतो, त्याप्रमाणें ज्या मनुष्यास आपलें शरीर उत्तम राखण्याचा नाद आहे, त्यास तारुण्य व दीर्घायुष्य हीं दोन्ही प्राप्त झाल्यावांचून राहणार नाहींत. एखाद्या मनुष्यास श्रीमंत व्हावयाचें असेल तर त्यानें आयापेक्षां खर्च कमी केला तरच त्यास श्रीमंती येईल. जर तो वाटेल तसा द्रव्याचा विनियोग करूं लागला, तर त्यास उलट दारिद्र्य आल्यावांचून राहणार नाहीं. प्रत्येकास तारुण्य व दीर्घायुष्य तर पाहिजे, परंतु तें राखण्या-करितां शारीरनियम न पाळतां उलट तो ते मोडीत असतो ! त्यामुळें शरीरसामर्थ्य कमी होत होत त्यास अकालींच वृद्धावस्था अगर मरणही प्राप्त होतें. असो.

हें तारुण्य प्राप्त होण्याकरितां अलिकडे दोन मार्ग निघाले आहेत एक अगदीं अलिकडचा ह्मणजे लहानपणीं शरीरांतील पिंडांतून जे रस निघतात व पुढें जे रस शरीरांत उत्पन्न होत नाहींत, ते रस शरीरांत टोंचून घालणें. अशा रीतीनें गेलेलें बालपण अगर तारुण्य पुनः येतें. त्यायोगें मग मोठ्या मनु-ष्यासही लहान मुलासारखें नाचावें वागडावें असें वाटतें; परंतु हें बालपण अगर तारुण्य अस्वाभाविक मार्गानें कमाविल्यामुळें फार दिवस टिकत नाहीं. यानें आयुष्य फार तर थोडे दिवस वाढतें.

याचे प्राप्तीच्या दुसऱ्या मार्गाचें ज्ञान होण्यापूर्वी वृद्धावस्था ह्मणजे काय हें अगोदर पाहिलें पाहिजे. लहान मुलाचें शरीर, तरुण मनुष्याचें शरीर व वृद्ध जरठाचें शरीर यांमध्यें पुष्कळ अंतर असतें. लहान मुलाचीं हाडेंसुद्धां कोंवळीं असतात व वृद्धावस्थेंत सर्व शरीरांतील कोंवळे मऊ भाग सुद्धां कठीण बनत चाललेले असतात. हा कठीणपणा शरीरामध्यें खनिज क्षार जमूं लागल्यामुळें आलेला असतो. हे खनिज क्षार ह्मणजे चुन्यापासून बनलेले कर्बित व स्फुरित क्षार होत. हे किंवा असेच दुसरे क्षार शरीरांत सांचूं लागतात. यामुळें वृद्धावस्थेंत सर्व शरीर जणूं काय अस्थिमय बनतें. लहानपणीं असलेला लवचिकपणा सर्व जाऊन शरीर कठीण बनतें. लहान मुलांचें शरीर वाटेल तसें वळतें, तसें मोठया मनुष्याचें वळवूं लागल्यास हाडें मोडून जातील! ही क्रिया इतकी सावकाश व सतत चाललेली असते कीं, ती आपल्यास कळत सुद्धां नाहीं. तारुण्यदशा लागून कांहीं वर्षें गेल्यावर मग हा फरक कांहीं अंशीं दिसून येतो. यामुळें शरीरांत चाललेल्या कार्यांत अडथळा येऊं लागतो. हृदयामध्यें अस्थिभवनक्रिया सुरू झाल्यामुळें रुधिराभिसरण पूर्वीप्रमाणें जोरानें चालत नाहीं. रक्तांतील जोर वरील कारणानें कमी झाल्यामुळें वाहिन्यांमध्येंही हे क्षार सांचूं लागतात, व त्यामुळें शरीरांतील भागाचें पोषण चांगलें होत नाहीं, व शरीरांतील झीज भरून निघत नाहीं. लहानपणीं यापैकीं कोणतीही गोष्ट घडत नाहीं. कारण वयोपरत्वें ही क्रिया अगदीं सावकाश चाललेली असते. जेव्हां अगदीं वृद्धावस्थेंत या क्रिया फार वाढल्यामुळें सर्व शरीरास कोरडेपणा व रुक्षपणा येतो, त्या वेळीं वृद्धावस्थेची परमावधि होऊन शरीरयात्रा केव्हां संपेल याचा नियम नसतो. यालाच स्वाभाविक मरण असें म्हणतात. या वेळीं रक्तांत सुद्धां चुन्याचे, लोहाचे व मग्नचे क्षार असतात. लहानपणीं रक्तांतील हे क्षार रुधिराभिसरणाच्या जोरानें बाहेर फेकले जातात. परंतु पुढें ही शक्ति रक्तांत राहत नाहीं. हे क्षार शरीरांत धमन्यांतून जातात. याकरितां अशा वेळीं नेहमीं कमी जेवावें; अगर नुसतीं फळेंच खावीं. यामुळेंही आयुष्य वाढतें.

वृद्धावस्थेचीं सामान्य कारणें हीं वर दिल्याप्रमाणें आहेत. तेव्हां वृद्धावस्थेंत वाहिन्या किंबहुना हें सर्व शरीर या क्षारांनीं भरलेलें असतें. यावर उपाय म्हणजे रुधिराभिसरणाची क्रिया जोरानें पहिल्यासारखी चालली पाहिजे. ह्मणून

शरीरास नियमित व नित्य व्यायाम पाहिजे.

लाघवं कर्मसामर्थ्यं दीप्तोऽग्निर्मेदसः क्षयः।
विभक्तघनगात्रत्वं व्यायामादुपजायते ॥

व्यायामाच्या उपयोगांत पहिली गोष्ट जी सांगितली आहे ती लाघव. म्हणजे शरीर हलकें बनतें. शरीरांत जडपणा मुळींच नसतो. शरीरांत नेहमीं सजीव परमाणु उत्पन्न होतात. ते आपले नेमलेलें कार्य करण्याकरतां कांहीं वेळ जगतात, पुढें मरून जातात. जिवंत शरीरांतील हीं मृत मढीं वेळचेवेळीं फेकून द्यावीं लागतात. ही क्रिया जर व्यवस्थित चालली तर शरीरांतील सर्व परमाणु जिवंत असलेमुळें शरीर हलकें असतें. पण ज्या वेळीं ही मृत मढीं शरीर व्यापतात तेव्हां तसतसा शरीरास जडपणा येतो. व्यायामामुळें रुधिराभिसरण जोरानें चालल्यामुळें ही मृत मढीं बाहेर टाकण्याचें कार्य उच्छ्वासांतून व घामाचें रूपानें जोरानें चालल्यामुळें नवीन सजीव परमाणूंच्या उत्पत्तीचें कार्यही जोरानें चालतें व शरीरास हलकेपणा येतो. लाघव या पदामध्यें इतका अर्थ भरलेला आहे. तसेंच, शरीरास कार्य करण्याचें सामर्थ्य असतें. सर्व शरीरांतील सजीव परमाणु जिवंत असलेमुळें शरीरास कार्य करण्याचा उत्साह कां असणार नाहीं? तसेंच त्यामुळें अग्नि तीव्र असतो. शरीरांतील मृत परमाणूंचें उच्चाटण झाल्यामुळें शरीराची घटणाही जोरानें चालते. तेव्हां जोरानें नवीन अन्नाची मागणीही होत असते. तेव्हां अर्थात् नवीन घटनेकडे अन्नरसाची मागणी जोरानें असल्यामुळें अग्नीही तीव्र असणारच. जितका अन्नरस बनेल तितका कमीच पडत असल्यामुळें शरीरांत मेद कशास सांचतो? अर्थात् मेदाचा क्षय होऊन जातो. शरीररचना जोरानें चालली असल्यामुळें शरीराचे सर्व अवयव पिळदार व सुटसुटीत असणारच. तात्पर्य, एक व्यायाम नियमितपणें घेतला, तर तारुण्य अगर शरीर सुव्यवस्थित राहण्यास हरकत नाहीं. ज्याप्रमाणें अन्न, पाणी, हवा, झोप यांची शरीरास आवश्यकता आहे, तशीच व्यायामाचीही शरीरास आवश्यकता आहे. मनुष्याशिवाय कोणत्याही प्राण्यांस उद्योगाशिवाय खावयास मिळत नाहीं. परंतु मनुष्य आपल्या बुद्धीच्या जोरावर अस्वाभाविक प्रकारें वागूं लागल्यामुळें त्यास अकालीं वृद्धावस्था अगर मरण येऊं लागलें! आह्मां हिंदवासियांना व्यायामाची महती कधीं कळूं लागेल तो खरी!

ही वृद्धावस्था टाळण्याचा व्यायाम हा एक मार्ग आहे. पण व्यायाम घेण्याची तऱ्हा जरा निराळी म्हणजे थोडी शास्त्रीय आहे. व्यायाम घेण्याचे दोन हेतु आहेत. एक–रुधिराभिसरण जोरानें चाललें पाहिजे, व दुसरा–व्यायाम सर्व शरीरास सारखा झाला पाहिजे. ज्या भागास व्यायाम होईल त्यांतील मृत परमाणु नष्ट होऊन तोच भाग पुष्ट होईल. जे नेहमीं चालणारे असतात, त्यांचा पायाचा भाग चांगला पुष्ट होतो. जे हातानेंच काम करतात, त्यांचे हात तयार असतात. जे पैहेलवान एकाच तऱ्हेची मेहनत करतात त्यांचीं शरीरें अवजड बनतात. त्यांना पळावयास अगर डोंगर चढावयास येत नाहीं. ते कसलेंही ओझें उचलतील, परंतु त्यांस पळावयास येणार नाहीं तात्पर्य, सर्व शरीरास सारखी मेहनत झाली पाहिजे. अशा दृष्टीनें एकानें आपल्या वयाच्या पन्नासाव्या वर्षी, रोगी व वृद्ध बनलेला असतांही, अंथरुणावर बसून अगर निजून, रोज अर्धा-पाऊण तास, न चुकतां, बरोबर वीस वर्षें व्यायाम केल्यामुळें तारुण्य संपादिलें व दीर्घायुष्यही मिळविलें! हातापायांचें नियमित आकुंचन-प्रसरण व सर्व शरीर सारख्या प्रमाणांत चोळणें अगर रगडणें या प्रकारानें त्यानें सर्व शरीरास सारखा व्यायाम केला. वीस वर्षांनीं त्याचें वृद्धपण जाऊन त्याचें सर्व शरीर अठरा-वीस वर्षांच्या तरुण पोऱ्याप्रमाणें धष्टपुष्ट बनलें! तरी आरोग्याचे सर्व नियम पाळून सतत सर्व शरीरास सारखा व्यायाम केल्यानें शरीरास तारुण्य व दीर्घायुष्यही मिळण्यास हरकत नाहीं. कोणी असें समजतात कीं, मरण व जनन या गोष्टी दैवीं लिहिल्याप्रमाणें आगाऊ ठरल्याप्रमाणें घडतात किंबहुना सर्वच गोष्टी अशा घडतात, असें त्याचें मत आहे. तथापि ही गोष्ट सर्वस्वीं मात्र खरी नव्हे. प्रयत्नानें मृत्युही टाळतां येतो. मात्र हेंच ध्येय डोळ्यापुढें ठेवून सारखा प्रयत्न करावयास पाहिजे, ज्याप्रमाणें आयापेक्षां कमी खर्च केला असतां तो मनुष्य दरिद्री होणार नाहीं, त्याप्रमाणें आपलें शक्तिमान व वयोमान पाहून सृष्टिमातेचे नियमांचें उल्लंघन न करतां वागल्यास, अकाल-मृत्यु तरी खास येणार नाहीं. मनुष्य तरुणाचा बाल होणार नाहीं, तथापि त्याचें आयुष्य उधळयाच्या द्रव्याप्रमाणें उधळून जाणार नाहीं. मंद गतीनें तें चालून त्यास दीर्घायुष्य मिळण्यास हरकत नाहीं. तात्पर्य, हा सर्वांस सोईचा व सुखसाध्य असा तारुण्य व दीर्घायुष्य मिळविण्याचा राजमार्ग आहे. या मार्गानें आमचे पूर्वज जात होते, व म्हणूनच ते दीर्घायुषी व सुखी होते.

दीर्घायुष्य मिळविण्याचा तिसरा एक मार्ग आहे. हा मार्ग सर्वांस सुलभ नाहीं; परंतु या मार्गानें जाईल त्यास दीर्घायुष्यच मिळेल असें नव्हे, तर अनंत कालही जगतां येईल. हा मार्ग ह्मणजे हठयोग. येथे याचा फारसा ऊहापोह न करतां फक्त वैद्यकदृष्टया याची महती सांगणार आहें.

प्रथम आसनानें सर्व शरीरास सारखा व्यायाम होऊन रुधिराभिसरणास जोर येतो. आसनाचे वेळीं सर्व शरीर घडीप्रमाणें वाटेल तसें वळवावें लागत असतें. यामुळें शरीर अस्थिमय बनण्याच्या क्रियेस चांगला अडथळा येतो. यांतील दुसरी गोष्ट प्राणायाम ही होय. तत्पूर्वी तारुण्य मिळविण्याच्या या तऱ्हें-तील तत्व काय हें पाहिलें पाहिजे. यांतील पहिलें तत्व शरीर निरोगी, तरुण व सतेज बनलें पाहिजे; व दुसरें तत्व तें तसेंच राहिलें पाहिजे. याकरतां आपण जो श्वासांतून फुप्फुसांत प्राणवायु घेतों त्याच्या संयोगानें शरीरांतील पदार्थ अगर सजीव परमाणु जळून शरीरांत उष्णता उत्पन्न होते व ती घाण उच्छ्वासाच्या रूपानें निघून जाते, याचें ज्ञान आमचे योग्यांस चांगलें होतें. ही श्वासोच्छ्वासक्रिया बंद करणें हें एक त्यांचें साधन होय. या साधनानें ते शरीर जसें असेल तसें राखीत. श्रीज्ञानेश्वरांचे वेळीं चांगदेव म्हणून एक योगी होते. ते चारपांचशें वर्षे जगले होते. त्यांनीं कित्येक वेळां आपला मृत्यु टाळला. या गोष्टी निराळ्या बाबतींतल्या असल्यामुळें त्यांचा येथें विस्तार करीत नाहीं.

हे योगी लोक ज्याचे ज्याचे योगानें ज्वलनक्रिया वाढून उच्छ्वासांतून कर्बद्वि-प्राणिल वायु जास्त जाईल त्या सर्व गोष्टी वर्ज करीत. उदाहरणार्थ, पोटभर जेवल्यानें उच्छ्वासांतील कर्बद्विप्राणिलचें प्रमाण वाढतें, म्हणून उपास करीत, अगर नुसता थोडा दूधभात खात. जेवण्यानें या वायूचें बाहेर जाण्याचें प्रमाण दीडपट वाढतें, म्हणून ते व्यायाम करीत नाहींत. याची थोडक्यांत व स्पष्ट माहिती कळण्याकरितां पुढील (पृ. १०७) कोष्टक पहा.

नंतर त्या प्रत्येक कारणाचा थोडाफार विचार करूं. आहाराबद्दल वर विचार दिले आहेत. व्यायामाचे योगानेंच काय, पण शरीराच्या कोणत्याही हालचाली-मुळें शरीराची झीज होते व याकरतां शरीरास प्राणवायूची जरूरी भासते व कर्बद्विप्राणिल वायु जास्त उत्पन्न होतो. ह्मणून शारीरिक हालचाली जितक्या कमी होतील तितक्या बऱ्या.

कर्बद्धिप्राणिल वायु

जास्त जाण्याचें कारण:-	कमी जाण्याचें कारण:-
१ पोटभर जेवण	१ उपास करणें अगर हलकें अन्न कमी खाणें.
२ व्यायाम	२ शरीर स्वस्थ राखणें, विश्रांति.
३ हवा उष्ण	३ हवा थंड.
४ वातावरण चंचल	४ वातावरण सम असणें. ह्मणून हे लोक गुहेत राहतात.
५ मोठ्यानें बोलणें	५ मुग्ध राहणें.
६ मानसिक श्रम करणें	६ मानसिक श्रम न करणें.
७ मानसिक चंचलता	७ मनाची एकाग्रता करणें, ध्यान करणें.
८ समुद्रसपाटी	८ उंच डोंगरावर राहणें.
९ हेलकावे खाणें; घोड्यावर-झोपाळयावर.	९ स्वस्थ बसणें.
१० सभोंवतालीं उच्छ्वासवाहक पदार्थ-धातु वगैरे असणें.	१० सभोंवतालीं उच्छ्वासरोधक पदार्थ, दगड, माती असणें.
११ थंड पाणी	११ पाणी न पिणें
१२ शरीर जड असणें	१२ शरीर हलकें असणें.

मनुष्याच्या श्वासोच्छ्वासामुळें शीत वातावरणांत जितकी हवा बिघडते तितकी उष्ण वातावरणांत बिघडत नाहीं. याचें कारण थंड हवेंत उष्ण हवेपेक्षां मनुष्याच्या श्वासोच्छ्वासांतून कर्बद्धिप्राणिल वायु जास्त बाहेर जातो. यासाठीं वातावरणाचें मान सारखें रहावें व बाहेरील उष्ण व थंड हवेपासून त्रास होऊं नये ह्मणून योगी लोक, जमिनींत बिळें करून राहणाऱ्या प्राण्यांप्रमाणें, गुहेमध्यें राहतात. मोकळया हवेंतील उष्णतेचें मान प्राण्याच्या आंगांतील उष्णतेच्या मानाशीं जितकें जवळ असेल किंवा त्यांचा जितका जास्त निकट संबंध असेल तितकें श्वासोच्छ्वासांतून बाहेर पडणाऱ्या कर्बद्विप्राणिल-वायूचें प्रमाण कमी असतें. ह्मणूनच ध्रुवाजवळच्या प्रदेशांतील लोकांपेक्षां भूमध्य-रेषेवरील लोकांस कमी भूक लागते. प्राण्यांच्या उच्छ्वासांतून कर्बद्विप्राणिल-वायु जसा कमीजास्त बाहेर पडेल,

त्या मानानें भूकही कमजास्त लागते. मोकळ्या हवेपेक्षां कोंडलेल्या हवेंत श्वासोच्छ्वासाबरोबर कर्बद्विप्राणिल-वायु कमी बाहेर पडतो. योगी लोकांस कर्बद्विप्राणिल-वायु कमी बाहेर पडणें हितावह असलेमुळें ते गुहेंत अगर भुयारांत राहतात.

मोठ्यानें बोलणें ही एक शारीरिक हालचालच होय. तेव्हां यामुळें कर्बद्विप्राणिल जास्त बाहेर जाणें साहजिक आहे. सबब योगी मौन धारण करतात.

मनाच्या चांचल्यापेक्षां मनाची एकाग्रता साधली असतां कर्बद्विप्राणिलचें प्रमाण कमी बाहेर जातें. मनश्चांचल्य ह्मणजे मेंदूंतील एका भागाची हालचालच होय. या हालचालीमुळें कर्बद्विप्राणिल वायु जास्त बाहेर जातो. ह्मणून योगी लोक चित्तैकाग्र्य साधतात. दृष्टि नासाग्रीं अगर ललाटीं स्थिर केल्यानें मनाचें आकर्षण होतें व यामुळें योगी लोकांच्या इतर हालचाली बंद पडून श्वासोच्छ्वास-क्रिया हळूहळू बंद होत जाऊन ते समाधि लावण्यास समर्थ होतात.

विश्रांतीची अवस्था व्यायामाच्या उलट असल्यानें त्याबद्दल जास्त सांगावयास नकोच. याकरतां कांहीं आसनें आहेत. या आसनांवर बसलें असतां शरीराच्या व मनाच्या हालचाली बंद पडून त्या दोहोंसही पूर्ण विश्रांति मिळते. पुष्कळ वेळ स्वस्थ बसणाऱ्या मनुष्याचे श्वासोच्छ्वास नियमित वेळांत कमी कमी होत जातात व त्या मानानें त्याला भूकही कमी लागते. यामुळें अशा प्रकारच्या मनुष्यास पाहिजे तो विकार पाहिजे तेव्हां होण्याची भीति असते. अभ्यास जास्त करणाऱ्या विद्यार्थ्यांच्या कोठ्यांतील अन्नाचें पचन बरोबर होत नाहीं. कारण विश्रांतीच्या वेळीं मानसिक श्रम फार होऊन श्वसोच्छ्वासांची संख्या शारीरिक श्रमांचे अभावीं कमी होते व कर्बद्विप्राणिल वायु कमी बाहेर जातो. पुष्कळ वेळ स्वस्थ बसून राहाणाऱ्या लोकांस दुधासारखें दुसरें उत्तम अन्न नाहीं. साधें अन्नसुद्धां त्यांस पचणें शक्य नाहीं. ह्मणून योगी लोक नुसत्या दुधावर अगर नुसत्या दूधभातावरच राहतात.

समुद्रसपाटीपेक्षां उंच डोंगरावरील प्रदेशांत राहणाऱ्या मनुष्याच्या उच्छ्वासाबरोबर कर्बद्विप्राणिल वायु कमी बाहेर जातो. तसेंच मनुष्य घोड्यावर, गाडींत अगर गलबतांत बसून मोकळ्या हवेंत जात असतां त्यास हेलकावे बसून त्याच्या उच्छ्वासांतून कर्बद्विप्राणिल वायूचा जास्त अंश बाहेर जातो.

आपण जेथें बसतों तेथें आपल्या सभोंवतीं जर उच्छ्वासरोधक पदार्थ पुष्कळ

असतील, तर कर्बद्विप्राणिल वायूचा अंश उच्छ्वासांतून कमी बाहेर पडतो. पण जर उच्छ्वासवाहक पदार्थ आपल्या भोंवतीं जास्त असले, तर कर्बद्विप्राणिल वायु जास्त प्रमाणांत बाहेर पडतो. कोणत्याही धातूचीं कामें करणारे लोक थंडीच्या दिवसांत जास्त अन्न खातात. कारण धातूंच्या अंगीं उच्छ्वासवाहकता जास्त असते. ह्मणून योगी लोक धातूंस स्पर्श करीत नाहींत. जे प्राणी पुष्कळ दिवस निद्रिस्थ असतात, त्यांच्या आंगावर अवाहक पदार्थांचें आवरण असतें. योगी पुरुष नेहमीं दगड, माती वगैरे अवाहक पदार्थांत आपल्यास कोंडून घेतात.

सितोदक जितकें जास्त प्यावें, त्या मानानें मनुष्याच्या उच्छ्वासांतून कर्बद्विप्राणिल वायु जास्त बाहेर जातो. याकरतां योगी लोक जलपान अल्प करतात अगर मुळींच करीतही नाहींत. तसेंच, मद्यादिकांच्या प्राशनामुळें कर्बद्विप्राणिल वायूचें बाहेर जाण्याचें प्रमाण कमी होत असल्यामुळें कित्येक अघोरी पंथाचे फकीर लोक दारू पिऊन असतात.

ज्याचें शरीर हलकें असतें, त्याच्यापेक्षां जड शरीराच्या मनुष्याचे उच्छ्वासाबरोबर कर्बद्विप्राणिलचा भाग जास्त बाहेर पडतो. यासाठीं योगीलोक मिताहारानें आपलें शरीर हलकें करून घेतात; इंद्रियांचा निग्रह करतात व आपल्या स्वभावांतही जे त्याज्य दोष असतील त्यांचा त्याग करतात. अल्पाहारानें व इंद्रियनिग्रहानें मनुष्यमात्राच्या शरीरांतील धातूंचा संचय वाढून त्याचें आयुष्य वाढतें. याप्रमाणें पुष्कळ दीर्घायुषी मनुष्यें आमचेकडे पूर्वीं होती व पाश्चात्यांकडेही आजही आढळतात.

अशा रीतीनें योगी श्वासोच्छ्वासक्रिया सावकाश चालण्याकरतां सर्व बाजूंनीं विचारपूर्वक अनुकूल परिस्थिति उत्पन्न करून पुढें श्वासोच्छ्वासक्रिया सावकाश करीत करीत ती अजिबात बंद करून शरीराची झीज अजिबात बंद करीत, व शरीर आहे त्या स्थितींत राखण्याचा ते प्रयत्न करीत. स्वाभाविकपणें ज्या प्राण्यांचा श्वासोच्छ्वास फार जलदीनें चालतो, त्यांच्या पोटांत, हळुहळु श्वासोच्छ्वास करणाऱ्या प्राण्यांपेक्षां प्राणवायु जास्त जाऊन कर्बद्विप्राणिल वायु जास्त बाहेर पडतो व जलद श्वासोच्छ्वास करणाऱ्या प्राण्यांमध्यें उष्णतेचें मानही जास्त असतें. लहान मुलांचा श्वासोच्छ्वास मोठ्या मनुष्यांपेक्षां नेहमीं जास्त झपाट्यानें चालतो. यामुळें मुलांस वरचेवर भूक लागते व त्यांचें उष्णतामानही मोठ्या

मनुष्यांपेक्षां एखाद्या दुसऱ्या अंशानें जास्त असतें. कबुतर वगैरे पक्षी एका मिनिटांत चौतीस वेळां श्वासोच्छ्वास करतात. यांचें उष्णतामान १०४ तें १०७ अंश असतें. त्यांस खावयास मिळालें नाहीं तर ते तिसरे दिवशीं मरतात. मनुष्यप्राणी एका मिनिटांत बारा वेळां श्वासोच्छ्वास करतो. सापाचें श्वासोच्छ्वासाचें प्रमाण कमी असून श्वासरोध करण्याची शक्ति त्याचे अंगीं जास्त असल्यामुळें त्यास कोंडून ठेवलें तरी तो तीन तीन महिने हवा, अन्न व पाणी यांवांचून राहूं शकतो. तसेंच कासव दर मिनिटास तीन वेळा श्वासोच्छ्वास करतें या प्राण्यास स्वच्छ हवा पोटांत नेऊन ती पुष्कळ वेळ पर्यंत कोंडून ठेवण्याचें सामर्थ्य ईश्वरानें दिलें आहे. तें पुष्कळ वर्षे वांचतें. हा चिकट प्राणी पुष्कळ दिवस उपाशीं राहूं शकतो. हें नोव्हेंबरच्या १५ तारखेच्या सुमारास जें एकदां जमिनीखालीं जाऊन बसतें तें पुन्हा १५ एप्रिलच्या सुमारास बाहेर येतें. म्हणजे हा प्राणी वर्षांतून पांच महिने सारखी झोंप घेतो. या वेळीं याचें खाणेंपिणें व श्वासोच्छ्वास हीं बंद असतात. यास हिवाळ्यांत फारशी भूक लागत नाहीं. फक्त उन्हाळ्यांत यास खाखा सुटते. पावसाळ्यांत याची भूक इतकी मंद होते कीं, हा प्राणी सहा आठवडे मुळींच खात नाहीं. यास दुधाळ वनस्पती खाव्याशा वाटतात. या प्राण्यास मोठमोठाला जखमा झाल्या तरी त्यांपासून कांहीं बाधा होत नाहीं. हिमालयांतील रानउंदीरही याप्रमाणें ४।५ महिने बिळांत स्वस्थ झोप घेतात.

याप्रमाणें योगीलोक बंद केलेल्या गुहेंत श्वासोच्छ्वासाचा रोध करून मागें सांगितल्याप्रमाणें वागून हजारों वर्षे तरुण असे राहूं शकतात. ही योगनिद्रा किंवा समाधि ह्मणज श्वासोच्छ्वासरहित अशी निद्राच होय.

यावरून पूर्वीच्या आर्य योग्यांना दोनचार गोष्टींचें चांगलें ज्ञान होतें. एक हवेंत जो प्राणवायु ह्मणून एक वायु आहे, त्याच्या संसर्गानें शरीरांत ज्वलन-क्रिया चालून त्यायोगें शरीर झिजतें. नामभेद असूं शकेल, परंतु याच्या शक्ती-बद्दल व कार्याबद्दल जाणीव आर्यांस होती.

शरीराची झीज मानसिक व्यापारानें सुद्धां होते. तेव्हां शारीर व्यापारानें तर होतेच होते. तेव्हां सर्व शारीर व्यापार व मनोव्यापार सुद्धां बंद ठेवले असतां शरीराची झीज कमी होईल.

तिसरी गोष्ट म्हणजे शरीरांत मुख्य शक्ति ह्मणजे वातशक्ति होय. वातशक्ती-

चें मुख्य ठिकाण ह्मणजे मेंदू, मेंदूपासून निघालेली सुषुम्नारज्जु व तिजपासून सर्व शरीरभर पसरलेले मज्जातंतु ही होय. या शक्तीचें फक्त ज्ञानच आर्यांस नव्हतें, तर ही शक्ति शरीरांत पुष्ट कशानें होईल याची त्यांस माहिती होती. या शक्तीवर जीवित अवलंबून आहे, व ही जेणेंकरून चांगली राहील अशा रीतीनें कसें वागावें हेंही त्यांस कळत होतें व यावरूनच त्यांनीं योग्यांचे आहारविहारादिक नियम बसविलेले आहेत. तसेंच यासंबंधीं दुसरा एक नियम बसविलेला आहे कीं, या शक्तीच्या टिकाऊपणावर जीवित अवलंबून आहे. पण प्रत्येक शरीरांतील हिचा टिकाऊपणा सारखा नसतो; तो कमीजास्त असतो. एखाद्या दिव्यांतील तेल जितकें असेल त्या मानानें दिवा कमीजास्त वेळ टिकेल. त्याप्रमाणें या वातशक्तीच्या ठिकाणीं जशी शक्ति असेल व ती जशी कमी जास्त पोसली असेल, त्याप्रमाणें शरीर कमीजास्त दिवस टिकेल. प्रत्येकाच्या शरीरांतील ही शक्ति सारखी पोसलेली नसते. एखादें मूल चांगलें दिसतें, परंतु तें लगेंच मरतें. याचें कारण त्याच्या शरीरांतील या मुख्य शक्तीचें दौर्बल्य हें होय. दिव्याची ज्योत ज्याप्रमाणें लहानमोठी असेल त्याप्रमाणें तो दिवा कमीजास्त वेळ टिकतो. त्याप्रमाणें आपण आपलें आयुष्य उधळून खर्च केलें किंवा ज्या वागण्यानें या मुख्य वातशक्तीस क्षीणता येईल असे आपण वागलों तर हें शरीर लवकरच नाश पावतें. पण वर दिलेल्या नियमांप्रमाणें हें शरीर नीट वापरल्यास तें पुष्कळ दिवस टिकण्यास हरकत नाहीं. तर दिव्यांतील तेल जसें मोजलेलें असतें व त्यामुळें दिवा जळण्याची शक्ति जशी मर्यादित असते, त्याप्रमाणें प्रत्येकाच्या शरीरांतील या शक्तीची शरीरयात्रा चालविण्याची शक्ति मर्यादित आहे. आपण जर ही शक्ति व्यवस्थित वापरली किंवा हिला क्षीणता येणार नाहीं अगर ती चांगल्या स्थितींत नेहमीं राहील अशा रीतीनें वागलों, तर आपणांस दीर्घायुष्य मिळूं शकतें.

योगाभ्यास करणाऱ्या मनुष्यानें पूर्ण ब्रह्मचर्य संभाळलें पाहिजे. यावरून शुक्राच्या योगानें या मुख्य शक्तीचें चांगलें पोषण होतें, हेंही आर्यांस माहीत होतें. श्वासावरोध करून समाधि लावणाऱ्या योग्याचे ठिकाणीं ही वातशक्ति चांगली लागते. ते या शक्तीच्या जोरावर वाटेल तसे शरीरांतील चमत्कार करतात. शरीर अगदीं दगडासारखें करणारे कांहीं मनुष्य मीं पाहिले आहेत. तरी असले

प्रयोग करतांना ही शक्ति जर चांगली नसेल तर शरीर फुटून जाईल. जे योगी आपलें ब्रह्मचर्य नीट संभाळीत नाहींत, अगर कोणतेही कारणानें त्यांचें बिंदु-स्थैर्य ढासळलें, तर त्यांस समाधिच काय, पण त्यांतील साध्या गोष्टी सुद्धां करतां येणार नाहींत. यांस ऊर्ध्वरेते असें ह्मणतात. अशा योग्यांचा आहार म्हणजे शुक्रोत्पादक असें फक्त दूध पिणें हाच होय. शरीरांतील ही वातशक्ति चांगली पुष्ट राखणें म्हणजेच शरीरपोषण करणें होय. तात्पर्य, पूर्वींच्या ऋषींस मुख्य चार गोष्टी कळल्या होत्याः—

(१) प्राणवायूचें कार्य.

(२) शरीरांतील झीज होणें.

(३) शरीरांतील मुख्य शक्ति म्हणजे वातशक्ति. ही शक्ति म्हणजे मेंदू, पृष्ठवंशरज्जु व तिजपासून सर्व शरीरभर पसरलेले मज्जातंतु.

(४) या वातशक्तीचें पोषण शुक्रापासून होतें.

मल व मलायनें.

दोषधातुमला मूलम्।

दोष, धातु व मल हे शरीराचे नेहमींचे घटक आहेत, असें मागें सांगितलेंच आहे. यांपैकीं दोष व धातु यांचेबद्दल विचार झाला. आतां या ठिकाणीं मलांबद्दल करूं. चरकामध्यें शरीरांत दोन प्रकारचें द्रव्य असतें, असें सांगितलें आहे. एक शरीरास उपयोगी व दुसरें शरीरास निरुपयोगी.

शरीरधातवस्त्वेवं द्विविधाः संग्रहेण मलभूताः प्रसादभूताश्च । तत्र मलभूतास्ते शरीरस्य बाधकराः स्युस्तद्यथा शरीरछिद्रेषूपदेहाः पृथग्जन्मानो बहिर्मुखाः परिपक्वाश्च धातवः प्रकुपिताश्च वातपित्तश्लेष्माणो ये चान्येऽपि केचिच्छरीरे तिष्ठंति भावाः शरीरस्योपघातायोपपद्यन्ते सर्वास्तान्मलान्संप्रचक्ष्महे ॥

जें उपयोगी द्रव्य असतें, त्यास संक्षेपतः प्रसाद असें ह्मणतात. जें निरुपयोगी द्रव्य असतें त्यास मल असें ह्मणतात. मल हे शरीरांत राहिले असतां शरीरव्यापारास अडथळा करतात. शरीरांत पृथक्पृथक् ठिकाणीं उत्पन्न होऊन परिपक्व झाल्यामुळें शरीरछिद्राचे ठिकाणीं आलेले अगर त्या छिद्रांतून बाहेर निसटणारे असे धातु, कुपित झालेले वात, पित्त व कफ हे दोष व शरीरास अपाय करणारे जे कांहीं शरीरांतील पदार्थ त्यांस आह्मी मल असें ह्मणतों.

या शेवटच्या व्याख्येंत अन्नांतील न पचलेला भाग व हीं मलद्रव्यें टाकण्यास लागणारा पाण्याचा भाग वगैरे पदार्थ येतात. यावरून आर्यवैद्यकास शरीरांतील घडामोडींची कितां यथार्थ कल्पना होती त्याची स्पष्ट कल्पना येईल.

अधो द्वे सप्त शिरसि खानि स्वेदवहानि च ।
मला मलायनानि ।

शरीरांतून मल ज्या मार्गानें बाहेर जातात ते मार्ग ह्मणजे गुद, मूत्रद्वार, कान, नाक, नेत्र, मुख व स्वेदरंध्रें हे होत. यांस मलायनें अगर मलमार्ग असें ह्मणतात हे मल व्यवस्थित असले ह्मणजे गुदद्वारानें जाणारा मळ शरीराचें धारण करतो; मूत्रांतून द्रव पदार्थ जातात व स्वेदामुळें केसांचें रक्षण होतें. अशीं ही

तीन कार्यें तीन मलांमुळें घडतात. नाकांतून उच्छ्वासाच्या वाटेनें पुष्कळ घाण वायुरूपानें जात असते. क्षयचिकित्सेंत—

मलायत्तं बलं पुंसां शुक्रायत्तं तु जीवितम्।
तस्मात्सर्वप्रयत्नेन मलं शुक्रं च रक्षयेत्॥

असा एक श्लोक आहे. यामध्यें मलामध्यें सर्व शक्ति आहे, असें म्हटलें आहे. म्हणजे मल जर पुष्कळसा सांचला, तर तो काढूं नये, असा याचा अर्थ नव्हे; तर मल तयार होणें यावर बल अवलंबून आहे. म्हणजे पचनक्रिया चांगली असेल तरच मल जसा तयार व्हावयास पाहिजे तसा बनेल; नाहीं तर पातळ वगैरे बनेल. म्हणून वर मल शरीराचें धारण करतो, असें सांगितलें आहे. एखाद्या चांगल्या माणसानें जर तीव्र रेचक घेतलें तर त्याची कंबर ढिली पडते. म्हणजे तेवढ्या वेळेपुरती त्या मल बनविणाऱ्या मोठ्या आंतड्याची शक्ति बिघडते. ज्यांची नेहमीं कंबर दुखते, अशा मनुष्यांस शौचास नेहमीं खडा होतो, अगर रेच होतात. तात्पर्य, या मोठ्या आंतड्यामुळें शरीरधारण होतें.

आतां हीं मलद्वारें बिघडलीं अथवा शरीरांतून जास्त अगर कमी मल जाऊं लागला तर काय काय भावना होतात तें पाहूं.

गुदद्वारानें जाणारा मल वाढला तर नळ फुगतात, पोटांत गुरगुर शब्द होतो, पोटांत जडपणा येतो व वेदना होतात. व हा मल कमी झाला तर वायु आंतड्यांना गुरगुर शब्द करीत वेढून टाकतो. पोटांत चहूंकडे फिरतो व ऊर्ध्व होऊन उरांत व बरगड्यांत फार पीडा होते.

मूत्र वाढलें असतां बस्तीच्या ठिकाणीं शूल होतो. लघवी केली तरी न केल्यासारखीच वाटून लघ्वीस वरचेवर जावेंसें वाटतें. मूत्रक्षयानें लघ्वीस साफ होत नाहीं, तिचा वर्ण पालटतो, किंवा ती रक्तमिश्रित होते.

घाम फार येतो तेव्हां आंगास दुर्गंधी येते व खाज सुटते; आणि घाम कमी येतो तेव्हां केस गळतात किंवा ताठतात, व त्वचा फुटते.

नेत्र, कान वगैरे ठिकाणच्या मलाच्या वृद्धीमुळें त्या त्या स्थानांमध्यें जाड्य, व मलसंचय यावरून ती वृद्धि ओळखावी. या ठिकाणच्या मलाचा क्षय झाला असतां तो जाणणें जरी कठीण आहे, तरी त्या त्या स्थानाची शुष्कता, रिक्तता, लघुत्व हीं पाहून त्यांचा क्षय ओळखावा.

श्वासोच्छ्वासाची क्रिया नेहमीं साधारणतः सारखी चालते व त्यायोगें त्या मार्गानें जाणाऱ्या मलाचें प्रमाण सारखेंच असतें, असें म्हणण्यास हरकत नाहीं.

शरीर ही एक रसायनशाळा आहे. यामध्यें सारखी रासायनिक घडामोड चाललेली असते. या योगानें शरीरांत उष्णता उत्पन्न होते. प्राणवायूमुळें ही उष्णता मिळते. म्हणजे प्राणवायूमुळें रासायनिक घडामोडींस जोर येतो ज्या वेळीं ज्वरादिकांमध्यें उष्णता जास्त वाढते, त्या वेळीं रासायनिक घडामोडी शरीरांत जोरानें चालतात, त्यामुळें उष्णतेचें प्रमाण वाढतें. इतर कोणत्याही कारणानें जेव्हां उष्णता शरीरांत जास्त वाढते, त्या वेळीं मनुष्याचे शरीरांतील उष्णतामान नेहमीं ठराविक राखलें जाण्याकरतां शरीरांतून घामाचे रूपानें उष्णता कमी होते. उन्हाळ्यांत घाम येण्याचें कारण हेंच होय. जेव्हां हिंवाळ्यांत वगैरे उष्णता कमी होऊं नये म्हणून त्वचेंतील छिद्रें बंद पडतात, तेव्हां घाम वगैरे येत नाहीं.

मागें सांगितलेंच आहे कीं, सप्तधातूंपैकीं प्रत्येकाच्या शरीरांत प्रत्येक धातूची वृद्धि सारखी नसते. यास कारणें कोणतींहीं मानलीं तरी हरकत नाहीं. प्रकृतींत फरक मूळांतच असो, अगर आहारविहारामुळें पडो, फरक असतो येवढी गोष्ट खास. कितीही कारणें असलीं तरी मूळ प्रकृति व मन हींच मुख्य कारणें होत. असो. तर ज्याप्रमाणें प्रत्येकाच्या शरीरांत रासायनिक फरकामुळें प्रत्येक धातूची कमीजास्त वृद्धि होते, त्याप्रमाणें बाहेर जाणाऱ्या मलाचें स्वरूपही निरनिराळें असतें. प्रत्येक मलाचें बाहेर जाण्याचें द्वारही निरनिराळें असतें. शरीरांतील कोणत्याही प्रकारचा मल वाटेल त्या वाटेनें जात नाहीं. त्यामध्येंही नियमितपणा राखला आहे. शरीरांत अन्नांतील त्याज्य भाग गुदद्वारानें जातो व त्याचेबरोबर पित्त वगैरे आंतड्यांतील मल बाहेर जातात. हे मल मूत्रांतून अगर घामाचे द्वारें अगर उच्छ्वासांतून जेव्हां जाणार नाहींत, म्हणजे त्यांचा स्वाभाविक मार्ग बंद झाल्यामुळें ते अन्य मार्गानें जेव्हां जातील, तेव्हां विकार झाल्यावांचून राहणार नाहीं. जेव्हां खरूज वगैरे त्वग्रोग होतात, जेव्हां गुदद्वारानें जाणारे मल तिकडून न जातां रक्तांत शिरून घामाचे वाटे जाण्याचा प्रयत्न करतात. जेव्हां सर्व मल-द्वारें बंद होऊन उच्छ्वासांतून सर्व मल जातात, तेव्हां उच्छ्वासास एक तऱ्हेची घाण येते. मूत्रद्वारें जाणारे मल घामावाटे जातात, तेव्हां त्वचेवर पांढरे क्षाराचे थर सांचून शरीर पांढरें होतें. किंवा एखादे वेळीं मूत्रद्वार अगर मलद्वार बंद

होतें, तेव्हां ते मल घामाचे द्वारें जातात; तेव्हां घामास एक तऱ्हेची घाण येते. जेव्हां मल हे आपआपलीं द्वारें सोडून अन्य द्वारांनीं जातात तेव्हां तीं द्वारेंही बिघडून जातात. या वेळीं मलद्वाराची अति प्रवृत्ति अगर हीन प्रवृत्ति दिसून येते. मेदस्वी मनुष्यास नेहमीं घाम पुष्कळ येतो. शरीरांत नेहमीं पित्त विकृत होण्याची संवय ज्यास असते, त्यास आपोआप रेच होतात, अगर रेचक घेतल्यानें त्यास बरें वाटतें. जे मल वायुरूपानें जाण्यासारखे असतात ते उच्छ्वासांतुन जातात; जे द्रवरूपांत विरघळण्यासारखे असतात ते मूत्रांतून जातात व जे या दोन रूपांनीं जाण्यासारखे नाहींत ते गुदद्वारानें जातात. एखादा मल स्वमार्ग बंद झाल्यामुळें अन्य मार्गानें जाऊं लागतो, तेव्हां त्यास नेण्याकरतां शरीरांतही रासायनिक फेरफार बरेच व्हावे लागतात.

त्वचा हें मलद्वार नियमित व्यायाम करणें, तेल लावून आंग चोळणें, अगर मालिस करण्यानें चांगलें राहतें. गुद हें मलद्वार पचनक्रिया चांगली राखण्यानें चांगलें राहतें. पचनक्रिया बिघडली कीं हें द्वार बिघडतें. शरीरांत कफवृद्धि फार झाल्यानें अगर फार रुक्षपणा आल्यानें मूत्रद्वार बिघडतें. रुक्षपणा आल्यानें अगर कफवृद्धीमुळें वृक्कांतील श्लेष्मल त्वचा बिघडते.

आधारत्रय.

अन्न व पाचन.

आहारशयनब्रह्मचर्यैर्युक्त्या प्रयोजितैः।
शरीरं धार्यते नित्यमागारमिव धारणैः॥

या श्लोकामध्यें आहार, झोंप व ब्रह्मचर्य यांचें महत्व वर्णन केलें आहे. घरास ज्याप्रमाणें खांब, त्याप्रमाणें शरीरास या तीन गोष्टी अवश्यक आहेत. खांब मोडला असतां ज्याप्रमाणें घर खालीं येतें, त्याप्रमाणें यापैकीं एखादी गोष्ट बिघडल्यास शरीरास रोगरूपी कीड लागून शरीररूपी घर अकालीं मोडकळीस आल्यावांचून राहणार नाहीं. झोंप व ब्रह्मचर्य यांबद्दल त्या त्या वेळीं विवेचन करूं. आतां या ठिकाणीं अन्नाबद्दल विचार करूं. रोगोत्पत्तीला जरी निरनिराळया दृष्टीनें कारणें पुष्कळ असलीं तरी आहार हें फार महत्वाचें रोगकारण आहे परंतु आहारामध्यें नियमितपणा फारच थोडयांचा राहतो. मनुष्य लहान असो, मोठा असो, जाणता असो किंवा नेणता असो, तो आवडीचा पदार्थ फाजील खाण्याच्या मोहास बळी पडल्यावांचून सहसा राहत नाहीं. जगांत जी माणसें अकालीं मृत्युमुखीं पडतात, त्यांमध्यें अन्न खावयास न मिळाल्यामुळें मेलेल्या माणसांपेक्षां अन्न जास्त खाण्यामुळें मेलेल्या माणसांची संख्या पुष्कळ अंशांनीं जास्त भरेल! फाजील खाण्यामुळें होणारे एक वेळचें अजीर्ण आंगांत शक्ति असलेमुळें फारसें त्रासदायक न भासतां मनुष्यास फिरून जास्त खाण्याचा मोह पडतो. आणि असेंच वरचेवर अजीर्ण झाल्यास त्यास अल्पसे रोग किंवा पीडा सोसावी लागते. पण सृष्टीनें दिलेल्या या पहिल्या सूचनेकडेही तो दुर्लक्ष करतो. व मग पुढें वाढतां वाढतां अति झाल्यावर म्हणजे त्यास विकार सोसवेनासा झाल्यावर किंवा हातचा बाण गेल्यावर मग तो धावपळ करावयास लागतो. पण मग त्याचा उपयोग होत नाहीं. अजीर्ण करून त्यावर पाचक औषध घेणेंही चांगलें नाहीं. प्रत्येक मनुष्य साधारणपणें जास्तच जेवतो. माफक जेवणाचा अर्थच असा कीं, आपण जेवलों कीं नाहीं हें समजतां कामा नये. जेवण झाल्यावर पडवें किंवा लोळावें असें वाटतां कामा नये. कोणतेंही कार्य करण्याची हुरूप कमी होतां कामा नये. जसें

निरोगी शरीर म्हणजे शरीराच्या कोणत्याही भागाची जाणीव असतां कामा नये; निरोगी व सशक्त माणसास कोणत्याही शरीराच्या अवयवाबद्दल जाणीव नसते. परंतु ज्या वेळीं एखादे अवयवांत कळ किंवा दुखणें उत्पन्न होतें, तेव्हां त्या भागाची जाणीव त्यास होते. त्याप्रमाणें जेवल्याबरोबर सुद्धां पोटाची जाणीव न होईल इतकें माफक जेवलें पाहिजे. यापासून होणाऱ्या अजीर्णाचे दोन चार प्रकार आहेत. त्यांचें वर्णन रोगोत्पादन भागांत करूं. तात्पर्य, अजीर्ण न व्हावें म्हणून कोणता पदार्थ किती प्रमाणांत खावा हें कळण्याकरतां आर्यतऱ्हेनें सर्व खाद्यपेय पदार्थांचें वर्णन पुढें देत आहें.

द्रव्याबद्दल सूक्ष्मविचार.

खाद्यपेय पदार्थांचें सामान्य वर्णन करण्यापूर्वी त्यांच्याबद्दल शास्त्रीय दृष्ट्या सूक्ष्म विचार केला पाहिजे. जें द्रव्य खाद्यपेय म्हणून किंवा विशेषेंकरून औषध म्हणून उपयोगांत आणावयाचें, त्याच्याबद्दल असा सूक्ष्म विचार आर्यवैद्यकांत केला आहे

कोणतेंही द्रव्य आपण उपयोगांत आणिलें असतां त्याचा शरीरामध्यें कसा उपयोग होतो व त्यांतील कोणकोणते गुण कोणत्या प्रकारें कार्य करतात, हें सूक्ष्म तऱ्हेनें पाहिलें असतां द्रव्यामध्यें रस, गुण, वीर्य, विपाक व प्रभाव असे पांच प्रकार आढळतात. आतां याच्याबद्दल थोडासा विचार करूं.

वरील रस, गुण, वीर्य, प्रभावादिक धर्म द्रव्याच्या आश्रयानें राहतात, म्हणून सर्वांमध्यें द्रव्य हें प्रधान आहे. कारण द्रव्यच नसेल तर वरील सर्व गुणही आढळणार नाहींत. द्रव्य म्हणजे "**क्रियागुणवत् समवायि कारणं च**" म्हणजे जें क्रिया व गुण यांनीं युक्त असतें, म्हणजे क्रिया व गुण हे ज्याच्या आश्रयानें राहतात व जें कोणत्याही कार्याचें मुख्य कारण असतें, तें द्रव्य. कोणतेंही द्रव्य जरी पंचमहाभूतांपासून उत्पन्न होतें तरी त्यापैकीं पृथ्वी हें त्याचें उपादान कारण असतें. कारण पृथ्वी हें त्यांतील मुख्य द्रव्य आहे. पाण्यामुळें त्या द्रव्याचे कण एकत्र राखले गेले आहेत. अग्नि, वायु व आकाश यांमुळें त्या द्रव्यास आकार आला आहे. जलाचे ठिकाणीं स्नेह हा गुण आहे. त्यामुळें कोणत्याही द्रव्याचे परमाणु स्यायोगें एकत्र केले जातात. आपण एखादा दगड

घेतला तर त्याचे ठिकाणीं जलाचे कण आढळत नाहींत, तरी त्याचे परमाणु जे एकत्र राखले गेले आहेत ते जलाच्या स्नेहगुणामुळेंच आहेत. ह्मणून त्याचे ठिकाणीं जलतत्व आहे. असो. येथें वैद्यकीयदृष्ट्या पाहावयाचें असल्यामुळें आज वेदांतदृष्ट्या फार खोल पाहण्याचें कारण नाहीं.

प्रत्येक द्रव्यांच्या उत्पत्तीबद्दल आणखी एक कल्पना आहे, ती अशी कीं, सर्व द्रव्यांचे गुणधर्म सारखे नसल्यामुळें कांहीं द्रव्यें पार्थिव असतात, म्हणजे त्यांमध्यें पृथ्वीचे गुण जास्त आढळतात; कांहीं द्रव्यांमध्यें जलाचे गुण जास्त आढळतात. कांहींमध्यें अग्नीचे, कांहींमध्यें वायूचे किंवा आकाशाचे गुणधर्म आढळतात. पार्थिव द्रव्यांत पृथ्वीचा अंश निम्मा असून बाकीच्या चार द्रव्यांचे एकेक अष्टमांश भाग आहेत अशा रीतीनें सर्व द्रव्यांची उत्पत्ति झाली. ह्मणजे एकाद्या द्रव्यांत ज्या महाभूताचे गुण जास्त, त्या महाभूताचा त्या द्रव्यांत निम्मा अंश असून इतर महाभूतांचे एकेक अष्टमांश भाग आहेत. याचें खालील यादीवरून स्पष्ट ज्ञान होईल.

पार्थिव द्रव्यें—पृथ्वी अर्ध भाग;
आप, तेज, वायु व आकाश हे प्रत्येक एक अष्टमांश भाग.

आप्य द्रव्यें—आप अर्ध भाग;
पृथ्वी, तेज, वायु व आकाश हे प्रत्येक एक अष्टमांश भाग.

आग्नेय द्रव्य—तेज अर्ध भाग;
पृथ्वी, आप, वायु व आकाश हे प्रत्येक एक अष्टमांश भाग.

वायवी द्रव्यें—वायु अर्ध भाग;
पृथ्वी, आप, तेज व आकाश हे प्रत्येक एक अष्टमांश भाग.

आकाशद्रव्यें—आकाश अर्ध भाग;
पृथ्वी, आप, तेज व वायु हे प्रत्येक एक अष्टमांश भाग.

निवळ एक कल्पना येण्याकरतां हें एक प्रमाण दिलें आहे. खरोखर जग हें स्थिर नाहीं. तें सारखें संक्रमणावस्थेंत आहे; व तें कोणत्याही काल्पनिक प्रमाणानें बांधलेलें नाहीं. याचा अर्थ इतकाच कीं, ज्या पदार्थांत पार्थिव गुण जितके अधिक आहेत त्यामध्यें पार्थिव भूताचें प्रमाणही तितकें अधिक आहे.

द्रव्याच्याच आश्रयानें रस राहतात. हे रस सहा आहेत. १ मधुर, २ अम्ल,

३ लवण, ४ कडू, ५ तिखट व ६ तुरट. हे प्रत्येक रस दोन दोन महाभूतांच्या आधिक्यानें झाले आहेत. हें खालील कोष्टकावरून समजेल.

रस	पंचमहाभूतें	रसांचे गुण.
मधुर	पृथ्वी व जल	जडपणा, विरघळणें व स्निग्धता
अम्ल	पृथ्वी व अग्नि	जडपणा व तीक्ष्णता
लवण	अग्नि व जल	तीक्ष्णता, विरघळणें व स्निग्धता
कडु	आकाश व वायु	हलकेपणा व रूक्षता
तिखट	अग्नि व वायु	तीक्ष्णता व हलकेपणा
तुरट	पृथ्वी व वायु	ज पणा व रूक्षता

षड्रसांच्या उत्पत्तीबद्दल पंचमहाभूतांच्या या ज्या जोड्या लावल्या आहेत, त्या काल्पनिक आहेत, अशी कल्पना येण्याचा पुष्कळ संभव आहे. परंतु प्रत्येक रसामध्यें जे गुण आहेत, त्यांचा व पंचमहाभूतांच्या गुणांचा विचार करून हें ठरविलें आहे. हें वर कोष्टकांत त्यांचेपुढें दिलेल्या गुणांवरून कळून येईल. असो.

आतां प्रत्येक रसाचें स्वरूप व कार्य सांगतों.

मधुररस—तोंडास चिकटा, देहास उत्तेजन व इंद्रियांस प्रसन्नता आणतो. हा मुंग्यादिकांना प्रिय आहे. हा रस जन्मापासून प्रिय असल्यामुळें हा रस धातूचें बळ वाढवितो. लहान मुलें, वृद्ध, उरःक्षती, क्षयी यांना हितावह; वर्ण, इंद्रियें व ओज यांना हितावह; पौष्टिक, स्तन्यवर्धक, संधानकर, जड, आयुर्वधक, जीवनीय, स्निग्ध, वातपित्तहारक व विषघ्न असा हा आहे. याचे अतिसेवनापासून स्थूलता, अग्निमांद्य, संन्यासरोग, मेह, गळवें, कफविकार व मेदोजन्य रोग होतात.

अम्लरस—यानें तोंडास पाणी सुटतें, दात आंबतात, आंगावर काटा येतो आणि नेत्र व भिवया यांचें आकुंचन होते. हा रस अग्निदीपक, स्निग्ध, हृद्य, रुचिप्रद, पाचक, उष्णवीर्य, शीतस्पर्श, तृप्तिकर, क्लेदजनक, विमार्गगामी वाताचें अनुलोमन करणारा, कफवातकारक व रक्तपित्तकारक आहे. याचे अतिसेवनापासून देहशैथिल्य, तिमिर, भ्रम, कंडू, पांडु, विसर्प, सूज, फोड, तहान व ज्वर हे विकार उत्पन्न होतात.

लवण—तोंडास पाणी सुटतें; गाल व गळा यांचा दाह होतो; यानें शिरा

वगैरे ताठणें, कठिणपणा व स्रोतसांचा रोध यांचा नाश होतो. हा अग्निदीपक, रुचिप्रद, तीक्ष्ण, स्वेदजनक व मार्दवकारक असून व्रण लवकर भरूं देत नाहीं. याच्या अतिसेवनानें वातरक्त, खालित्य ह्मणजे टक्कल पडणें, पलित ह्मणजे केस पिकणें, आंगावर वळया पडणें, कुष्ठ, तहान, विषारी परिणाम व विसर्प हे विकार उत्पन्न होतात.

कडू—हा रस तोंडाचा चिकटा घालवितो. हा सेवन केल्यावर कांहीं वेळ-पर्यंत इतर रसांचें ज्ञान होत नाहीं. यानें कृमि, विषविकार, कुष्ठ, मूर्च्छा, ज्वर, उम्हासे, दाह, पित्त व कफ यांचा नाश होतो; शरीरांतील द्रव-पदार्थ मेद, वसा, मज्जा, मलमूत्र यांचें शोषण होतें व कंठाची शुद्धि होते. हा स्वतः चवीनें वाईट असून रुचि देतो. हा लघु, मेध्य, शीत, रुक्ष व स्तन्य आहे. याचें अति सेवन केलें असतां धातुक्षय व वातविकार होतो.

तिखट—हा रस जिव्हाग्राची आग करतो. यानें तोंड चुणचुणतें, गालाचा दाह होतो व तोंड, नाक, डोळे यांतुन स्राव होऊं लागतो. याचे योगानें गलरोग, शीतपित्तजन्य गांधी, कुष्ठ, अलसक व सूज यांचा नाश होतो; व्रण कोरडे होतात व स्नेह, मेद व क्लेद यांचें शोषण होतें. हा रस दीपक, पाचक व रुचिप्रद असून शोधक आहे. हा रस अन्नाचें शोषण करतो, संधिबंधाचा विच्छेद करतो, मार्ग मोकळे करतो व कफाचा नाश करतो. याच्या अति सेवनानें तहान, शुक्र व बल यांची हानि, मूर्च्छा, शिरांचें आकुंचन, कंप आणि कटिपृष्ठादिकांस वेदना होतात.

तुरट—हा रस जिव्हा जड करतो व स्रोतसांचा अवरोध करतो. हा कफ-पित्तहारक, गुरु, रक्तशुद्धकर, ओढा घालण्याला व व्रण भरण्याला उपयोगी, शीत, क्लेद व मेद यांचें शोषण करणारा, आमपचनास प्रतिबंधक, स्तंभक, रूक्ष व त्वचा निर्मळ करणारा आहे. याचे अतिसेवनानें वाताष्टंभक, पोटफुगी, हृद्रोग, तृषा, कृशता, शुक्रनाश, स्रोतोरोध व मलमूत्रादिकांचा अवरोध हे विकार होतात.

तिखट अम्ल व लवण हे रस एकाहून एक उष्णवीर्य आहेत. कडु, तुरट व मधुर हे रस एकाहून एक शीतवीर्य आहेत. कडु, तिखट व तुरट हे रस रुक्ष व मलमूत्रादिकांचा अवष्टंभ करणारे आहेत. लवण, अम्ल व मधुर हे स्निग्ध व मलमूत्रादिकांचें अनुलोमन करणारे आहेत. लवण, कषाय व मधुर हे एकाहून

एक गुरु आहेत. अम्ल, तिखट व कडु हे एकाहून एक लघु आहेत.

कोणते रस कोणत्या दोषांना वाढवितात व कोणते कमी करतात हें समजण्यासाठीं पुढें एक कोष्टक देतों.

दोष	त्यांस वाढविणारे रस	त्यांस कमी करणारे रस
वात	कडु, तिखट व तुरट	गोड, अम्ल व खारट
पित्त	अम्ल, खारट व तुरट	तुरट, कडु व गोड
कफ	गोड, अम्ल व खारट	कडु, तिखट व तुरट

एकएकटे रस व संयुक्त रस असे मिळून रसांचे एकंदर ६३ प्रकार होतात. व सूक्ष्म विचारानें यांचे असंख्य प्रकार होतात.

पदार्थ तोंडांत घातल्याबरोबर जी चव लागते तो रस होय; व मागाहून जी किंवा ज्या रसाची अस्पष्ट चव लागते तो अनुरस होय.

आतां गुणाबद्दल विचार करूं. मागें दोषांबद्दल विचार करतांना वीस गुण सांगितले. परंतु पदार्थांमध्यें अनंत गुण आहेत. पैकीं महत्वाचे असे गुण मागें सांगितले, तेच या पदार्थासंबंधी विचार करतांना विचारांत घेतले आहेत. पैकीं–

(१) पार्थिव द्रव्यांमध्यें जडत्व, घनत्व व गंधवत्व हे गुण असल्यानें याचे योगानें पदार्थाला जडपणा, घनत्व, कठिणपणा व स्थूलता प्राप्त होते.

(२) आप्यद्रव्यांमध्यें द्रवत्व, शैत्य, गुरुत्व, स्निग्धत्व, मंदत्व, सांद्रत्व व रसत्व या गुणांमुळें पदार्थांस शैत्यपणा, ओशटपणा, स्राव, ओलसरपणा, तृप्ति, व संधान हे गुण असतात.

(३) आग्नेय द्रव्यांत रूक्षपणा, तीक्ष्णता, उष्णता, स्वच्छता, सूक्ष्मता, व सरूपता या गुणामुळें तें द्रव्य दाह करतें; कांति, वर्ण व प्रकाश देतें व पचन करतें.

(४) वायव्य द्रव्यांत रूक्षता, स्वच्छता, लघुत्व व स्पर्शज्ञेयत्व हे गुण असल्यामुळें हा पदार्थ चंचल व ग्लानि आणणारा असतो.

(५) आकाशमय द्रव्यांत सूक्ष्मता, स्वच्छता, लघुत्व व शब्दोत्पादकत्व हे गुण असल्यामुळें या द्रव्यांमध्यें पोकळी व लघुत्व हे गुण असतात.

यांपैकीं अग्निपवनात्मक द्रव्यें वांति करणारीं म्हणजे ऊर्ध्वगामी असतात, व भूमिजलात्मक द्रव्यें अधोगामी म्हणजे रेचक असतात.

आतां वीर्याबद्दल विचार करूं. वीर्याशिवाय कोणतेंही कार्य घडत नाहीं.

म्हणून 'जितक्या प्रकारचीं कार्यें घडतात, तितकीं वीर्यें' अशी सामान्य व्याख्या कोणी करतात. परंतु जो गुण इतर गुणांचें कांहीं चालू देत नाहीं, त्यास वीर्य असें म्हणतात. जसें:—मोठे पंचमूळाच्या काढ्यांतील बेलमूळ, ऐरणमूळ, टेंटु-मूळ, शिवणमूळ, पाडळमूळ हीं औषधें कडू व रूक्ष असल्यामुळें हा काढा पित्त-शमन न करतां याच्या उष्ण गुणामुळें वातनाशक आहे. म्हणून यास उष्णवीर्य असें म्हणतात. म्हणजे वीर्यें दोन प्रकारचीं:–एक उष्ण, व दुसरें शीत. पैकीं उष्णवीर्य औषधें भ्रम, तहान, ग्लानि, स्वेद, दाह व अन्नपाक करतात; व वातकफांचा उपशम करतात. आणि शीतवीर्य पदार्थ आल्हाद, जीवनक्रियेला उत्तेजन व आकुंचन या क्रिया करतात आणि रक्त व पित्त यांची शुद्धि करतात.

आतां विपाकाबद्दल विचार करूं. आपण जें षड्रस अन्न खातों, तें पोटांत गेल्यावर तेथील पाचक रसाचे योगानें रसामध्यें जो फरक पडून निराळा रस बनतो, त्यास विपाक असें म्हणतात. आपण कसलेंही अन्न खाल्लें तरी विपाक तीन होतात; (१) गोड, (२) अम्ल व (३) तिखट.

गोड व खारट द्रव्यांचा विपाक गोड होतो. अम्ल रसाचा विपाक अम्ल बनतो. कडू, तिखट व तुरट रसाचा विपाक तिखट होतो. या विपाकाचें कार्य रसाप्रमाणे घडतें.

आतां रसादिकांचें कार्य कसें घडतें तें पाहूं. मधांतील तुरट रस पित्त शम-वितो. मध तिखटविपाकी असल्यामुळें कफाचा नाश करतो.

कांजी अम्ल आहे, तरी कफ न वाढवितां तिच्या रुक्ष गुणामुळें ती कफना-शक आहे. मोठ्या पंचमुळांतील औषधें तुरट आहेत. तरी तीं उष्णवीर्य अस-ल्यामुळें वातघ्न आहेत. दारू उष्ण व अम्ल असूनही तिचे अंगीं दूध उत्पन्न करण्याचा प्रभाव आहे.

द्रव्यामधील रसवीर्यविपाकादिकांपैकीं ज्याचा जोर जास्त असतो तो तो गुण इतरांस न जुमानतां आपलेंच कार्य करतो. दूध जरी शीतवीर्य आहे तरी त्याचे ठिकाणच्या स्निग्धत्व वगैरे गुणामुळें तें वातघ्नही आहे.

दोन द्रव्यांमध्यें रसवीर्यविपाक सारखे असून हा जो त्यांच्या क्रियेंत विशेष फरक आढळतो, व ज्या क्रियेचें कारण सांगतां येत नाहीं, त्यास प्रभाव असें म्हणतात. जसें—दंती व चित्रक हे गुणांनीं सारखे असून दंती रेचक आहे.

तूपदुधांचे गुणधर्म सारखे असून तूप दीपक आहे.

हे जरी नियम खरे आहेत, तरी कित्येक द्रव्यांचे घटकावयव कांहीं विचित्र रीतीनें संयुक्त झाल्यामुळें त्यांचीं कार्यें केव्हां केव्हां या नियमाहून भिन्न असतात. जसें—गहू व सातु हे दोन्ही मधुर व जड असून, एक वातघ्न तर एक वातकर आहे. दूध व मासे हीं द्रव्यें सारखींच असून एक शीतवीर्य तर दुसरें उष्णवीर्य असतें. सिंहाचें मांस व डुकराचं मांस हीं दोन्ही मधुर व जड असून एक कडु विपाकी तर दुसरें मधुर विपाकी आहे.

मागें अन्नाबद्दल आंग्ल तऱ्हेनें वर्णन करतांना प्रत्येक पदार्थांतील नत्र व कार्बन वगैरे मूलद्रव्यांचे प्रमाणाचें कोष्टक दिलें. परंतु यांतील सर्व द्रव्यें शरीरांत पचन होण्यालायक नसतात. उदाहरणार्थ, वाटाण्यांतील सर्व नत्र पचला जात नाहीं. तो तसाच मलावाटे बाहेर जातो. त्यामुळें अन्नांतील मूलद्रव्यांचें नुसतें कोष्टक करून उपयोग नाहीं, तर त्यांतील किती भाग शोषला जातो, हेंही त्याबरोबर कळावयास पाहिजे. आर्यतऱ्हेनें प्रत्येक खाद्यपेय पदार्थांचे गुणदोष वर्णन केलेले आहेत, त्यांत जरी एखाद्या द्रव्यांतील नत्र किती पचण्यासारखा आहे हें कळलें नाहीं, तथापि या तऱ्हेनेंही कांहीं जास्त बोध होण्यासारखा असल्यामुळें नेहमीं उपयोगांत येणाऱ्या द्रव्यांचें वर्णन खालीं देत आहें.

धान्यांचे गुणदोष.

१ तांदुळः—स्निग्ध, लघु, थंड, मूत्रल, पाकानें व रसानें मधुर आणि पथ्यकारक आहेत. यांचे योगानें मलाचा खडा होतो व हे निर्दोष आहेत.

२ तांबसाळ तांदुळः—तृषानाशक व त्रिदोषहारक आहेत.

३ राळे वगैरे तृणधान्येंः—थंड, हलकीं, वातुळ, लेखन व कफपित्तहारक आहेत. विशेषतः राळे मोडलेल्या हाडांस सांधणारे, पौष्टिक व जड आहेत.

४ जवः—मधुर, जड, शीत, रूक्ष, सारक, मलवर्धक, वातुळ, वृष्य व बलकारक असून कफ, पित्त, मेद व मूल हे कमी करणारे; आणि पीनस, श्वास, कास, ऊरुस्तंभ, कंठरोग व त्वग्रोग यांचे नाशक आहेत.

५ गहुः—मधुर, जड, शीत, स्निग्ध, जीवनीय, वृष्य, सारक व अस्थि जोडणारे आहेत.

६ जोंधळेः त्रिदोषशामक, मधुर, पथ्यकारक व रसायनी आहेत.

७ **द्विदल धान्यें** सामान्यतः तुरट, गोड, पाककाळीं तिखट, थंड, लघु, वायूचा अवरोध करणारीं, मलावस्तंभक आणि कफ व मेद यांचीं नाशक आहेत.

८ **मूगः**–लघु व थोडा वातुळ आहे.

९ **वाटाणाः**-फारच वातुळ व जड आहे.

१० **चवळयाः**–वातुळ, रुक्ष, जड व मलवर्धक आहेत.

११ **कुळगेः**—उष्ण, पाककाळीं आंबट व अत्यंत रक्तपित्तप्रकोपक असून शुक्र अश्मरी, श्वास, कास, पीनस, अर्श, कफ, वात व सूज यांचा नाश करणारे आहेत.

१२ **पावटाः**–जड, सारक, विदाही, वातुळ व पित्तकर असून रक्त, दूध व मूत्र हीं वाढविणारा आणि दृष्टि व शुक्र यांचा नाशक आहे.

१३ **उडीदः**—स्निग्ध, सारक, जड, उष्ण, स्वादु, वातनाशक, बल्य व मलवर्धक असून शुक्रधातु वाढवून त्याचा उत्सर्ग करणारे आहेत.

१४ **तीळः**—उष्ण, जड, पाककाळीं तिखट, स्पर्शशीत, कफपित्तकारक, बुद्धिप्रद, अग्नि वाढविणारे, त्वचेस हितकारक, केशवर्धक व मूत्र कमी करणारे आहेत.

१५ **जवस**–पाककाळीं तिखट, उष्ण, जड, स्निग्ध व कफपित्तकारक आहेत.

१६ **नवीं धान्यें**:—अभिष्यंदीं, व जुनीं धान्यें हलकीं असतात. फार थोड्या काळांत बनणारें धान्य हलकें असतें, व जें धान्य बनण्यास फार वेळ लागतो तें धान्य जड असतें.

अन्नाचे गुणदोष.

१७ **भाताची** पेज—(जीमध्यें भाताचे कण मुळींच नाहींत), लापशी—(जीमध्यें भाताचे बारीक कण आहेत), आटवल-(पातळसा भात) व भात हे क्रमानें एकापेक्षां एक जड आहेत.

१८ **पेज** -वातानुलोमक, पथ्यकारक, तृषानाशक, ग्लानिनाशक, वमनविरेचनानंतर शेष राहिलेले दोष पचविणारी, पाचक, अग्निदीपक, आरोग्यस्थापक, निरनिराळया स्रोतसांना मृदुत्व आणणारी व घाम आणणारी आहे.

१९ **लापशी**—दीपक, पाचक, पथ्यकारक व वातादि दोषांना स्वस्त्रमार्गाप्रत आणणारी असून भूक, तहान, अशक्तता, अतिसार व ज्वर यांचा

नाश करणारी आहे.

२० **आटवल**—दीपक, स्तंभक व तृषाशामक असून व्रणी, नेत्ररोगी, विरेचन घेतलेले, दुर्बल व स्नेहपान करणारे यांस हितावह आहे.

२१ **भात**-पेज काढलेला हलका असतो; चित्रकादि दीपनपाचन काढ्यांत तयार केलेला भात त्याहून हलका असतो; परंतु दूध किंवा मांसरसाबरोबर केलेला भात जड असतो.

२२ **भाताच्या लाह्या**—हलक्या, दीपक, शीत व कफपित्तहारक असून तहान, अतिसार, मेह, मेद, वांति व खोकला यांच्या नाशक आहेत.

२३ **पोहे**—जड, बल्य, अवष्टंभक व कफकारक आहेत.

२४ **डाळेचुरमुरे**:—अवष्टंभक, रुक्ष, तुष्टिकर, जड व लेखन आहेत.

भाज्यांचे गुणदोष.

२५ **चाकवत**:-लघु, हलकी, त्रिदोषहारक व शौचास साफ करणारी आहे.

२६ **पडवळ**:—रुचिप्रद, चवदार, पचनकालीं स्वादु व कृमिघ्न आहे.

२७ **कारलें**:—अग्निदीपक, कफनाशक आणि मूळव्याधीस हितकारक आहे.

२८ **वांगें**:-तिखट, कडू, मधुर, उष्ण, कफवातहारक, अग्निवर्धक, रुचिप्रद व मूळव्याधीस अहितकारक आहे.

२९ **तांदुळजा**:—थंड, रूक्ष, रसकाळीं व पाककाळीं स्वादु व लघु असून पित्त, रक्तपित्त व विषदोष यांची नाशक आहे.

३० **कोवळा मुळा**—त्रिदोषहारक, लघु, उष्ण व पाचक असून कंठरोग, स्वरभेद, उदावर्त, गुल्म, श्वास व कास यांचा नाश करणारा आहे.

३१ **लसूण**—तीक्ष्ण, उष्ण, पाकानें व रसानें तिखट, सारक, स्निग्ध, रोचक, दीपन, हृद्य, वृष्य, रक्तपित्तकारक; तसेंच गुल्म, अर्श, मेह, वात व कफ यांचा नाशक आहे

लसूण नेहमीं खाण्यांत येतो व वातविकारावर वगैरे त्याचा उपयोग करतात, अलिकडे क्षयावरही त्याचा काढा करून देण्याची फार वहिवाट आहे. परंतु त्यास पथ्य सांगितलेलें आहे, तें असें—

अजीर्णमातपं रोषं तप्तनीरं पयो गुडम् ।
रसोनमश्नन्पुरुषस्त्यजेदेतान्निरंतरम् ॥

मद्यं मांसं तथाऽम्लं च रसं सेवेत् नित्यशः ।

तसेंच वाग्भटांत म्हटलें आहे—

प्रियांबुगुडदुग्धस्य मांसमद्याम्लविद्विषः ।
अतितिक्ष्णोरजीर्णे च रसोनो व्यापदे ध्रुवम् ॥

या दोन्ही श्लोकांचें सार येवढेंच कीं, जो नेहमीं लसूण फार खाणारा किंवा औषध म्हणून खाणारा आहे, त्यानें मद्य-मांस जरी खाल्लें नाहीं, तरी आंबट पदार्थ खाल्ले पाहिजेत; व त्यास आंबट पदार्थांची आवड पाहिजे. त्यास गूळ, दूध यांची आवड असतां कामा नये. शिवाय त्यानें अजीर्ण होऊं देतां कामा नये, उन्हांत जातां कामा नये, रागावतां कामा नये, आणि ऊन पाणी पितां कामा नये.

३२ **कांदाः**—वृष्य, पाचक व कफकर आहे. कांदा जर नीट चावून खाल्ला तर वरील गुण आहेत, परन्तु त्याचे तुकडे तसेच पोटांत गेल्यास त्यानें अपचन होऊन पोट फुगत. याच्याबरोबर गूळ खावा.

फळांचे गुणदोष.

३३ **सूरणः**—दीपक, रोचक, लघु, मूळव्याधीस हितकारक व कफघ्न आहे.

३४ **द्राक्षेंः**—रसानें व पाकानें मधुर, तुरट, थंड, स्निग्ध, सारक व मूत्रल असून वातपित्त, रक्तपित्त, तोंडाचा कडवटपणा, मदात्यय, तहान, कास, श्वास, उरःक्षत व क्षय यांचीं नाशक आहेत.

३५ **डाळिंबः**—हृद्य, लघु, ग्राही, रुचिप्रद व दीपक आहे.

३६ **कवठ** पिकलेलेंः—त्रिदोषहारक असून उचकी व ओकारी यांवर प्रशस्त आहे.

३७ **जांभळेंः**—जड, थंड व वातुळ असून मल, मूत्र व वात यांचा अवष्टंभ करणारीं आणि घशास वाईट आहेत.

३८ **केशरः**-सुवासिक, कडु, तिखट, उष्ण, तसेंच कास, कफ, वात, मूर्धशूल व विषविकार यांचें नाशक आणि रुचिकारक आहे.

३९ **आमसोलः**—ग्राही, उष्ण, रुक्ष व लघु आहे.

४० **मीठः**—पाककाळीं स्वादु, कफवर्धक व मलमूत्रोत्सर्ग करणारें आहे.

४१ **हिंगः**—रसानें व पाकानें तिखट, लघु, दीपक, पाचक, रुचिप्रद व

पित्तकारक असून वात, कफ, शूल, पोट फुगणें वगैरे विकारांचा नाशक आहे.

मांसाचे गुणदोष.

४२ उष्ण देशांतील प्राण्यांचें मांस मलावष्टंभक, थंड व लघु असून, तें ज्यांत कफदोष विशेष नाहीं, वातविकार मध्यम व पित्त अधिक आहे अशा संनिपात-ज्वरांत हितकारक आहे.

४३ **ससाः**-दीपक, ग्राही, रूक्ष, पाककाळीं तिखट, कफनाशक व उष्ण आहे.

४४ **कोंबडाः**—वृष्य आहे.

४५ **हरिणः**—बलकारक, संग्राही, मधुर, तुरट व पित्तकफनाशक आहे.

४६ **चिमणीः**—शुक्रल व वातनाशक आहे.

४७ **रानडुकरः**—श्रमहारक, शुक्रल व बल्य आहे.

४८ **मासेः**—कफकारक आहेत.

४९ **गाईचें मांसः**-कोरडा खोकला, श्रम व विषमज्वर यांचें नाशक आहे.

५० **बकराः**—जड, स्निग्ध, शीत व निर्दोष आहे.

५१ **मांस** ताजें असावें; कानडी काढलेलें व तरुण प्राण्याचें असावें; व्याधीनें, विषानें, पाण्यांत बुडून किंवा आपोआप मेलेल्या प्राण्याचें मांस, तसेंच फार कृश किंवा फार मेदस्वी प्राण्याचें मांस खाऊं नये.

नराच्या पुढच्या भागांतील व मादीच्या मागच्या भागांतील मांस जड असतें. मादी गर्भिणी असेल तर तिचें मांस जड असतें. चतुष्पाद जनावरांत मादीचें व पक्ष्यांत नराचें मांस हलकें असतें. पेटऱ्या, कंबर, पाठ, मांड्या, खांदे व मुंडकें यांचें मांस क्रमानें अधिकाधिक जड असतें. पक्वाशयापेक्षां आमाशय जड असतो. रसादिक धातु उत्तरोत्तर जड असतात. मांसापेक्षां वृषण, शिस्न, मूत्रपिंड, यकृत् व गुद हीं उत्तरोत्तर जास्त जड असतात.

अन्न शिजविलें असतां त्यापासून काय फायदे होतात हें पूर्वी आंग्लविषयांत सांगितलें आहे. तथापि एखाद्या खाद्य पदार्थापासून अजीर्ण झालें असतां वरील योग्य अनुपानाशिवाय दुसरा कोणता पदार्थ खाल्ला असतां तें अजीर्ण मोडतें, तें आर्य वैद्यकांत विस्तृतपणें सांगितलें आहे. हें खालील यादीवरून समजेल.

गहूं जास्त खाऊन अजीर्ण झाल्यास त्यावर काकडी खावी.

केळ-तूप
आंब्यावर-दूध
पिष्टान्नावर-पाणी
फणसावर-केळें
पाण्याचे अजीर्णास-मध
उंसास-आलें
तुपास-ताक
तिखटास-तूप, तेल, दूध.
दुधास-ताक, शंखभस्म.

द्रवद्रव्यविज्ञान.

शरीरास जसें अन्न पाहिजे, त्याप्रमाणें पेय पदार्थांचीही फार जरूरी आहे. अन्नावांचून कांहीं दिवस राहतां येईल, परन्तु पाण्यावांचून फार दिवस राहतां येणार नाहीं. परन्तु ज्या प्रकारचें खाद्य खावें, त्याप्रमाणें पेय पदार्थही निरनिराळे असावे लागतात. अन्नाप्रमाणें योग्य प्रकारचें पेय घेतलें असतां तें अन्न चांगल्या प्रकारें पचतें, रुचि आणतें, शरीर पुष्ट करतें, दोषांचे समूहाचा भेद करतें, व मनास समाधान देतें. तसेंच त्यानें पोटास जडपणा वाटत नाहीं, शरीरास श्रम किंवा ग्लानि येत नाहीं, अग्नि वाढतो, तहान कमी होते आणि शरीरास कांति येते. पेय पदार्थ मुळींच घेतले नाहींत तर अन्न तसेंच पोटांत राहतें व वरच्या उलट लक्षणें होतात. अन्नाप्रमाणें योग्य पेय पिणें ह्मणजे स्निग्ध पदार्थ जास्त खाल्ल्यास त्यावर ऊन पाणी पिणें, पिठुळ पदार्थांवर कोमट पाणी पिणें, मांस खाल्ल्यावर दारू पिणें, स्थूल मनुष्यानें मधपाणी पिणें, उडीद व लसूण यांवर आंबट पेय पिणें, आंबे जास्त खाल्ले असतां दूध पिणें, वगैरे. याची बरीच लांबलचक यादी देतां येईल, परन्तु उदाहरणाकरतां येथें थोडी दिली आहे.

तसेंच श्वास, कास, ऊर्ध्वजत्रुविकार यांमध्यें पेय पदार्थ फार पिऊं नयेत. तसेंच फार पेय पदार्थ प्यायल्यावर चालणें, फार बोलणें, अभ्यास करणें, गाणें, वगैरे गोष्टी करूं नयेत.

आतां यापुढें द्रव द्रव्यांबद्दल विचार करूं आंग्ल तऱ्हेनें पूर्वी याचा विचार केला आहे. आतां आर्यतऱ्हेनें विचार करूं. प्रथम पाण्याबद्दल विचार करूं.

पाणी—वरच्यावर धरलेलें पावसाचें पाणी शुद्ध, स्वच्छ, थंड, लघु, अव्यक्तरस, आल्हादकारक, तृप्तिदायक, मनाला हुषारी आणणारें, जीवनव्यापारास उत्तेजन देणारें, पिण्यास योग्य व अमृततुल्य आहे. परंतु हेंच पाणी जमिनीवर

पडून त्याशीं ऊन, चांदणें, वायु, यांचा संयोग झाला असतां त्या पाण्याचा बरे-वाईटपणा त्या त्या देशादिकांवर अवलंबून आहे.

अगदीं प्रथम पडणाऱ्या पावसाचें पाणी किंवा अवेळीं पडणाऱ्या पावसाचें पाणी वाईट असतें. त्यांत जंतु असतात. पावसाचें पाणी वाईट कीं चांगलें, हें ओळखण्याचा प्रकार असा आहे कीं, रुप्याच्या भांड्यांत थोडा भात घालून तें भांडें पावसांत ठेवावें; कांहीं वेळ ठेवल्यावर तो पहिल्याप्रमाणें स्वच्छ राहिला, व त्या भाताचा रंग बदलला नाहीं तर तें पाणी पिण्यास योग्य आहे, असें समजावें; व त्याचा रंग बदलला तर तें पाणी वाईट समजावें. अथवा काळ्या किंवा पांढऱ्या स्वच्छ जागेवरचें पाणी व जें पाणी पुष्कळशा जागेवर पसरलें आहे, ज्यास सूर्याचें ऊन व चंद्रकिरणें लागत आहेत व ज्यावर वारा मोकळेपणानें खेळत आहे, असें पाणी पिण्यास वापरावें.

चिखल, शेवाळ, गवत, पानें वगैरे घाणीनें व्याप्त, गढूळ असलेलें, तसेंच ऊन, चांदणें व वायु हे ज्यास मोकळेपणानें लागत नाहींत, किंवा पावसाचें पाणी नुकतेंच मिसळल्यामुळें जें राड झालें आहे, जें जड आहे व फेस ओलेलें आहे, तसेंच जें कृमियुक्त, फार कढत व अत्यंत गार आहे असें पाणी पिऊं नये. ज्या नद्यांचें पाणी फार जोरानें खळखळून वाहतें, त्यांचें पाणी पिण्यास चांगलें; परंतु उलट, संथ वाहणाऱ्या नद्यांचें पाणी पिण्यास चांगलें नाहीं.

नद्यांच्या पाण्याबद्दल जरी वर सामान्य विधान केलें, तरी हिंदुस्थानांतील सर्व नद्यांच्या पाण्यांचा आर्यदृष्ट्या विचार करून त्यांच्या गुणदोषांच्या वर्णनाचीं स्वतंत्र पुस्तकें आहेत. परंतु या ठिकाणीं इतकें विस्तृत विवेचन करावयाचें नाहीं सामान्येंकरून बंगाल, माळवा, कोंकण येथील नद्यांच्या पाण्यानें मूळव्याध होते. महेंद्र पर्वतापासून निघणाऱ्या नद्यांच्या पाण्यानें उदर, श्लीपद, वगैरे रोग होतात व समुद्राचें पाणी त्रिदोषकारक आहे.

विहिरी, तलाव, झरे, वगैरेचें पाणी त्या त्या देशाप्रमाणें असतें. म्हणजे सामान्यतः जांगल देशांतील व डोंगरावरील पाणी हलकें, आणि अनूप देशांतील व जेथें झाडी वगैरे जास्त असते तेथील पाणी जड असतें.

थंड पाणी—मदात्यय, ग्लानि, मूर्च्छा, वांति, श्रम, भ्रम, तृष्णा, गरमी, रक्तपित्त व विषविकार यांचें नाशक आहे.

ऊन पाणी–दीपक, पाचक, लघु व मूत्रशोधक असून कंठरोग, उचकी, पोटफुगी, वातकफ, नवीन ज्वर, कास, श्वास, पीनस, अजीर्ण व पार्श्ववेदना या रोगांवर व रेचन वगैरे घेतलेल्यांना हितकारक आहे.

तापवून निवालेलें पाणी–लघु असून कफ उत्पन्न करीत नाहीं. हें पाणी पित्ताधिक्य विकारांत हितकारक आहे. पण तापवून बराच वेळ झालेलें पाणी त्रिदोषकारक आहे.

नारळाचें पाणी—स्निग्ध, गोड, शुक्रवर्धन, थंड व लघु असून तहान, पित्त व वायु यांचें शमन करतें. तें तसेंच दीपक व मूत्रशोधक आहे.

दूध—प्रायः रसकाळीं व पाककाळीं मधुर, स्निग्ध, तेजोवर्धक, धातुवर्धक व सद्यःशुक्रकर, वातपित्तहारक, कफकारक, जड व शीतल आहे.

गाईचें दूध—जीवनीय, रसायन, मेधा वाढावणारें, बल्य, स्तन्यवर्धक व व सारक असून जखमी, उरःक्षती व क्षयी यांना हितकारक आहे. तसेंच श्रम, भ्रम, मद, निस्तेजता, श्वास, कास, अतितृष्णा, जीर्णज्वर, मूत्रकृच्छ्र व रक्तपित्त यांचें नाशक आहे.

म्हशीचें दूध—फार जड व थंड असून भूक फार लागणाऱ्यांस व झोप न येणाऱ्यांस हितकारक आहे.

शेळीचें दूध—हलकें असून, क्षय, ज्वर, श्वास, रक्तपित्त व अतिसार यांचें नाशक आहे.

स्त्रीचें दूध—वातपित्त, रक्तदोष, अभिघात, यापासून होणाऱ्या नेत्ररोगांवर तर्पण व आश्चोतन करण्यास हितकारक आहे.

न तापविलेलें दूधः—जड व अभिष्यंदि आहे; आणि तापविलेलें हलकें आहे.

धारोष्ण दूधः—केवळ अमृतच होय.

दुधाचे मित्रः—आंबा, सराटे, मध, तूप, लोणी, सुंठ, पिपळी, मिरें, साखर, पोहे, शेंदेलोण, पडवळ, आवळकठी वगैरे म्हणजे यांनीं दूध नासत नाहीं.

दुधाचे शत्रु—मासे, मांस, गूळ, मूग, मुळा, पालेभाज्या, जांभळें, दारू, मोहरी, कवठ, लिंबू, फणस, बोर, वगैरे. यांनीं दूध नासतें.

दहीं—रसानें व पाकानें आंबट, जड, ऊष्ण, स्तंभक, वातनाशक व रुचिकर असून मेद, शुक्र, बल, कफपित्त, रक्त, अग्नि व सूज यांना उत्पन्न करतें.

शिवाय तें अरुचि, शीतज्वर, विषमज्वर, पीनस व मूत्रकृच्छ्र यांवर हितकारक आहे. गोड दहीं अभिष्यंदी, कफकारक व मेद वाढविणारें आहे. आंबट दहीं कफपित्तकारक आहे. अतिशय आंबट दहीं रक्त बिघडविणारें आहे. साय काढलेलें दहीं (म्हणजे रुक्ष दहीं) ग्रहणीवर हितकारक आहे. रात्रीं दहीं खाऊं नये. वसंत, ग्रीष्म आणि शरद् या ऋतूंत दहीं दिवसासही खाऊं नये. तापविलेलें दहीं खाऊं नये; दहीं नुसतें खाऊं नये; त्याबरोबर मुगाचें वरण, मध, तूप, साखर व आवळकठी यांपैकीं एखादा पदार्थ खावा. नेहमीं दही खाऊं नये; अर्धवट विरजलेलें दहीं खाऊं नये; यामुळें ज्वर, रक्तपित्त, विसर्प, कुष्ठ, पांडु व भ्रम हे विकार होतात. दहीं हेमंत, शिशिर व वर्षा या ऋतूंत खावें.

ताक:—हलकें, आंबट, तुरट, वातनाशक, कफघ्न व दीपक असून त्याच्यायोगानें सूज, उदर, मूळव्याध, ग्रहणी, मूत्ररोग, बालग्रह, अरुचि, पांथरी, गुल्म, पांडु हे रोग आणि विषजन्य व घृतजन्य विकार जातात. वातावर आंबट ताक शेंदेलोण घालून द्यावें, पित्तविकारावर गोड ताकांत साखर घालून द्यावें; व कफविकारावर सुंठ, मिरें, पिंपळी घालून रुक्ष असें ताक द्यावें. उन्हाळे लागले असतां गूळ घालून ताक द्यावें. पांडुरोगावर ताकांत चित्रक, हिंग, जिरें व सुंठ घालून द्यावें. ताक हें बस्तीच्या ठिकाणचा शूळ घालविणारें आहे. थंडीच्या दिवसांत अग्निमांद्य झालें असतां, अरुचीवर व स्रोतसांचा अवरोध झाला असतां ताक चांगलें. क्षत झालें असतां, उन्हाळ्यांत, अशक्त मनुष्यास, तसेंच मूर्च्छा, भ्रम, दाह व रक्तपित्त या विकारांत ताक देऊं नये.

तूप—सर्व स्नेहांत उत्तम, थंड, वयःस्थापक, तसेंच बुद्धि, स्मृति, विचारशक्ति, अग्नि, बल, आयुष्य, शुक्र व दृष्टि यांस वाढविणारें; बाल व वृद्ध यांना हितकारक; आणि प्रजा, कांति, सौकुमार्य व स्वर प्राप्त करून देणारें असून उरःक्षत, क्षय, विसर्प, शस्त्रजन्य व आग्नजन्य व्रण, वातपित्त, विषदोष, उन्माद, शोष, निस्तेजता व जीर्णज्वर यांचें नाशक आहे.

उंसाचा रस—जड, स्निग्ध, पौष्टिक, कफकारक, मूत्रल, थंड, रक्तपित्तनाशक व सारक आहे.

काकवी—फार जड, अभिष्यंदी, मूत्रल आणि त्रिदोषकारक आहे.

गूळ—कफकारक व मलमूत्रांची शुद्धि करणारा आहे.

पिठीसाखर व **खडीसाखर** ही क्रमेंकरून एकाहून एक उत्तम आहे. ही वृष्य, रक्तपित्तनाशक, वातहारक, क्षतक्षयास हितकारक, आणि दाह, तृषा, वांति, मूर्च्छा व रक्तपित्त यांची नाशक आहे.

मध—वातकारक, रुक्ष, मधुर, तुरट, लेखन व नेत्रांस हितावह असून तहान, उचकी, रक्तपित्त, कफ, विषदोष, मेह, कुष्ठ, कृमि, वांति, श्वास, कास, व अतिसार यांचा नाशक आहे. शिवाय तो व्रण शुद्ध करून भरून आणणारा आहे. मध उष्ण विकारांत, उष्ण ऋतूंत, उष्ण पदार्थांबरोबर किंवा ऊन करून देऊं नये.

तिळाचें तेल—तीक्ष्ण, व्यवायी, त्वचेचे विकार उत्पन्न करणारें, नेत्रांना वाईट, उष्ण व सूक्ष्म असून कफ करीत नाहीं. हें कृशांना पुष्ट करतें व पुष्टांना कृश करतें. हें मलावरोधक व कृमिघ्न आहे.

वसा-मांस स्नेह-मज्जा-वातघ्न, बलकारक व कफपित्तकारक आहे.

दारू-मधुर, कडू, तिखट, तुरट, आंबट, अम्लविपाकी, सारक, रेचक, दीपक, तीक्ष्ण, उष्ण, लघु, आल्हादजनक, पौष्टिक, आरोग्यकर, स्मृतिकारक व वर्णकर असून निद्रानाश, अतिनिद्रा, कृशत्व, स्थूलत्व यांना हितावह आहे. तसेंच ती रक्तपित्तदूषक, रूक्ष, सूक्ष्म स्रोतोविशोधक व कफवातहारक आहे. दारूचे पुष्कळ प्रकार आहेत, व त्याप्रमाणें त्यांच्या गुणांतही थोडा फार फरक आहे. नवें मद्य-जड, दोषत्रय वाढविणारें आहे. जुनें मद्य याचे उलट आहे. ज्यास नेहमीं उष्ण उपचारांची संवय आहे, ज्यानें विरेचन घेतलें आहे व ज्यास भूक लागली आहे, त्यानें मद्य पिऊं नये.

पन्हीं—श्रम, तहान व ग्लानि यांचीं नाशक, तृप्तिजनक, जड, अवष्टंभक, मूत्रल व मनास प्रिय असतात

विरुद्धाशन.

येथवर खाद्यपेय पदार्थांचें आयुर्वेददृष्ट्या विवेचन केलें. परंतु येथें विरुद्धाशनाबद्दल चार शब्द लिहिल्याशिवाय हा विषय पुरा होत नाहीं. विरुद्धाशन म्हणजे संयोगविरुद्ध पदार्थ एकत्र करून खाणें. ही कल्पना आंग्लशास्त्रांत नाहीं. विरुद्धाशनाची सामान्य व्याख्या अशी आहे कीं,—

यत्किंचिद्दोषमुत्क्लेश्य न हरेत्तत्समासतः।

विरुद्धं शुद्धिरत्रेष्टा शमो वा तद्विरोधिभिः ॥

म्हणजे जे पदार्थ एकत्र खाल्ले असतां दोष वाढवितात, पण शरीरांतून बाहेर निघून जात नाहींत, तें विरुद्धाशन यापासून होणाऱ्या विकारांवर मुख्य उपचार म्हणजे शोधन घ्यावें; किंवा त्याच्या उलट गुणांनीं युक्त अशा द्रव्यांनीं त्या दोषांचें शमन करावें. पुढें सांगावयाच्या विरुद्धाशनाच्या यादीपैकीं कोणतेही दोन पदार्थ एकत्र खाल्यास, त्यापासून लगेच कोणताही अनिष्ट फरक शरीरांत घडत नसल्यामुळें त्याबद्दलची स्पष्ट कल्पना कोणासही येत नाहीं. उदाहरणार्थ, ताक व दूध हें एकत्र खाऊं नये. याचे योगानें हें मिश्रण–ताकही रहात नाहीं, दूधही रहात नाहीं, किंवा दहींही बनत नाहीं. या दोन द्रव्यांचा संयोग होतांच दहीं बनण्याची क्रिया सुरू होते. अशा वेळीं तें जड, अवष्टंभक, दोष वाढविणारें व कफकारक असतें. असें सतत खाल्लें असतां हे दोन्ही पदार्थ गुणांनीं परस्परविरुद्ध असल्यामुळें शरीरांत दोष वाढविणारच. परंतु आपल्या इकडे तरी दूधताक एकत्र खाण्याची वहिवाट आहे, व त्याच्यापासून विशेषतः मोठासा अनिष्ट परिणाम घडतो असेंही आढळत नाहीं. यामुळें यांतील विरुद्धाशनाचें मूलतत्व कोणाचे लक्षांत येत नाहीं. परंतु असे हे पदार्थ एकत्र खाल्ले असतां त्यापासून अनिष्ट परिणाम, म्हणजे वर सांगितल्याप्रमाणें दोष वाढणें, हा घडणारच. याचें प्रमाण अल्प असलेमुळें जरी तत्काळ अनिष्ट परिणाम दिसून आला नाहीं, तरी एखाद्या पुढें होणाऱ्या रोगाचें हें एक मूळ कारण होऊं शकेल. किंवा शरीरांत तरी रोगप्रतिबंधक शक्ति असलेमुळें ती या प्रकारें उत्पन्न होणाऱ्या रोगबीजास निरुपद्रवी करील, व हें एक शरीरास कामच झाल्यामुळें पुढें असें विरुद्ध खाणें शरीरास सात्म्य म्हणजे संवईचें होऊं शकेल. याची स्पष्ट कल्पना येण्याकरतां पुढें याबद्दलचीं कांहीं सामान्य उदाहरणें देऊन त्यापुढें विशेष उदाहरणें देणार आहे:—

तरतमयोगयुक्तांश्च भावानतिरूक्षानतिस्निग्धा-
नत्युष्णानतिशीतानित्येवमादीन् विवर्जयेत् ।

म्हणजे दोन पदार्थ अति थंड असलेले, अति रूक्ष असलेले, अति स्निग्ध असलेले, किंवा एक अतिस्निग्ध व दुसरा अति रुक्ष किंवा एक अति उष्ण व दुसरा अति थंड असे पदार्थ एकत्र करून खाऊं नयेत.

अत उर्ध्वं रससंद्वानि रसतो वीर्यतो
विपाकतश्च विरुद्धानि वक्ष्यामः ।

त्यांत १ मधुर व अम्ल पदार्थ रसवीर्यानें विरुद्ध आहेत.

१ मधुर व लवण आणि मधुर व तिखट हे रसवीर्यविपाकानें विरुद्ध आहेत.

१ मधुर व कडु पदार्थ रसविपाकानें विरुद्ध आहेत.

१ मधुर व तुरट आणि अम्ल व लवण हे रसानें विरुद्ध आहेत.

१ अम्ल व तिखट हे रसानें व विपाकानें विरुद्ध आहेत.

१ अम्ल व कडु आणि अम्ल व तुरट हे रसवीर्यविपाकानें विरुद्ध आहेत.

१ लवण व तिखट रसानें व विपाकानें विरुद्ध आहेत.

१ लवण व कडु आणि लवण व तुरट हे रसविर्यविपाकानें विरुद्ध आहेत.

१ तिखट व कडू हे रसवीर्यांनीं विरुद्ध आहेत.

१ तिखट व तुरट आणि कडु व तुरट हे रसानें विरुद्ध आहेत.

हीं विरुद्धाशनाचीं सामान्य उदाहरणें झालीं. आतां यांचीं विशेष उदाहरणें सांगतों:—

मागें दुधाचे वर्णनाचे ठिकाणीं दुधाचे शत्रु सांगितले. ह्मणजे त्या पदार्थांचा दुधाशीं संयोग झाला असतां दूध नासतें. सबब हे पदार्थ दुधाशीं खाऊं नयेत.

उडिदांबरोबर मुळा खाऊं नये.

तेल व तूप हे एकत्र खाऊं नयेत

तेलाबरोबर दहीं, दूध–वगैरे पदार्थ खाऊं नयेत.

दुधाचा आंबट पदार्थांशीं, आंबट फळांशीं, तेलाशीं व मुळे वगैरे भाज्यांशीं विरोध आहे.

दह्याबरोबर कोंबडा किंवा हरीण खाऊं नये.

काशाच्या भांड्यांत दहा दिवसांपेक्षां जास्त दिवस ठेवलेलें तूप खाऊं नये.

बिल्व्याबरोबर कोणताही उष्ण पदार्थ खाऊं नये.

खीर, खिचडी, दारू हीं एकत्र खाऊं नयेत.

मध, तूप, वसा, तेल यांपैकीं कोणताही पदार्थ एकमेकांशीं मिसळून, किंवा ते दोनदोन, तीनतीन, किंवा सर्व पदार्थ मिळून समभागानें खाऊं नयेत.

पावसाचे पाण्याबरोबर मध व तूप यांचें मिश्रण विषमप्रमाणांतही खाऊं नये.

ही यादी बरीच लांबलचक देतां येईल. परन्तु नेहमीं उपयोगांत येणारे पदार्थ तेवढे दिले आहेत. तरी—

व्यायामस्निग्धदीप्ताग्निवयःस्थबलशालिनाम् ।
विरोध्यपि न पीडायै सात्म्यमल्पं च भोजनम् ॥

म्हणजे जे नेहमीं व्यायाम करणारे, स्निग्ध भोजन करणारे, ज्यांचा अग्नि प्रदीप्त आहे, जे तरुण आहेत व बलवान आहेत त्यांनीं विरुद्ध आहार केला तरी तो त्यांस पीडा करीत नाहीं. तसेंच विरुद्ध पदार्थ संवयीनें किंवा थोडे थोडे खाल्ले असतांही अपाय करीत नाहींत. या कारणामुळेंही दूध व ताक एकत्र खाणें अपाय करीत नाहीं.

खाद्यपेयांबद्दल तुलनात्मक विचार.

मागें खाद्यपेयांबद्दल आंग्लदृष्ट्या विचार लिहिला असून आतांपर्यंत आर्यदृष्टयाही त्यांचा विचार केला. आतां त्यांबद्दल सामान्य विवेचन करूं.

मनुष्यप्राणी हा असा आहे कीं, त्याचें विशेष असें कांहीं नाहीं. तो पृथ्वीच्या पाठीवर कोठेंही राहूं शकतो; व तो खाऊं शकत नाहीं असा पदार्थच नाहीं! तो बर्फांत राहतो, तसा अत्यंत उष्ण वातावरणांतही राहूं शकतो; उंच पर्वतावर राहतो, तर पृथ्वीच्या पोटांतही राहतो. समुद्रांतही राहूं शकेल, तसा हवेच्या समुद्रांतही बराच वर जाऊं शकेल. याप्रमाणेंच मनुष्य सर्व प्रकारचें अन्नही खातो. वनस्पातिज व प्राणिज असें दोन्ही प्रकारचें अन्न मनुष्य खातो. इतर प्राण्यांचें असें नाहीं. इतर कांहीं प्रणी थंड वातावरणांत राहूं शकतात, तर कांहीं फक्त उष्ण वातावरणांतच राहतात; कांहीं पाण्यांत राहतात, तर कांहीं हवेंत राहतात. तसेंच त्यांच्या खाण्याबद्दल विचार करतां, कांहीं प्राणी प्राणिज अन्न खातात, तर कांहीं वनस्पतिज अन्नच फक्त खातात; त्यांना मांसाचा वासही खपत नाहीं! बरें, हे प्राणी सर्व प्रकारचे वनस्पती किंवा सर्व प्रकारचे प्राणी खात नाहींत; परंतु मनुष्यप्राणी पृथ्वीवरील सर्व प्रकारचे प्राणी व सर्व प्रकारचे वनस्पती खातो. एखाद्या देशांत एखादी वनस्पती किंवा एकादा प्राणी खाण्याची वहिवाट नसेल, तर दुसऱ्या देशांत ते प्राणी खाण्याची वहिवाट मनुष्यांमध्यें आढळेल. इतकेंच नव्हे तर आपलीच जात कापून खाणारे राक्षसही जगतीतलावर आढळतील!

आहाराचे तीन प्रकार आहेत. (१) सात्विक, (२) राजस व (३) तामस. मनुष्यांचेही तीन प्रकार आहेत. सात्विक मनुष्यास सात्विक आहार आवडेल, राजस मनुष्यास राजस आहार आवडेल, व तामस मनुष्यास तामस आहार आवडेल. मांसाहार करणें हें तामस वृत्तींत जाईल. मांसाहारी राष्ट्रें मांसाहार करणें अगदीं आवश्यक आहे असें म्हणतात. परंतु खरोखर जर याबद्दल विचार केला तर मांसाहारामुळें शरीर कदाचित् धष्टपुष्ट होत असेल, परंतु मनावर व शरीरावरही त्यामुळें अनिष्ट परिणाम घडतात. ज्याप्रमाणें मांसाहारी प्राणी स्वस्थ एका जागीं बसत नाहींत, त्यांचें मन अस्वस्थ व क्षुब्ध असतें, त्याप्रमाणें मांसाहारी मनुष्यही बनतो. त्याचें मन दुष्ट बनतें. एखाद्यास मारण्यास किंवा निरपराधी जिवास ठार करण्यास त्याच्या मनास कांहीं वाटत नाहीं! मांसाहारी राष्ट्रास दुसऱ्या राष्ट्राचे योग्य हक्क बुचाडण्यास दिक्कत वाटत नाहीं. एकदां एका अस्वलास धान्य खावयास घातलें. तोंपर्यंत तें अस्वल स्वस्थ असे; कोणाचे अंगावर वगैरे जात नसे. परंतु त्यास मांस खावयास देऊं लागतांच तें चावण्यास धावूं लागलें! असाच परिणाम मनुष्याचे मनावरही होतो पूर्ण वनस्पत्याहारी मनुष्यानें मांसाहार केल्यास त्यास ताप येतो व दारू प्याल्याप्रमाणें वाटत. इतकेंच नव्हे, तर ज्या प्राण्याचें मांस खावें त्याप्रमाणें आपले मनोधर्मही बदलतात.

मांसाहारी राष्ट्रांतील लोक वनस्पत्याहारी लोकांबद्दल ह्मणतात—

" Vegetarians are not so agressively robust and not so forcefully vigorous as meat-eaters. "

हें बऱ्याच अंशीं खरें असेल. मांसाहारी प्राणी किंवा मनुष्यें भांडखोर असतात. परंतु भांडखोरपणा हा कांहीं नेहमीं गुण समजला जात नाहीं. सिंह, वाघ वगैरे मांसाहारी प्राणी सशक्त व उत्साही असतात. परंतु ते रक्तासाठीं हपापलेले व दुष्ट असतात. परंतु हत्ती, घोडा, बैल वगैरे वनस्पत्याहारी प्राणीही कमी सशक्त नसतात. तसेंच मांसाहारी प्राणी व मनुष्यें यांपेक्षां वनस्पत्याहारी प्राणी व मनुष्यें जास्त सहनशील व चिकाटी धरणारीं असतात; परंतु भांडखोर नसतात. तसेंच त्यांना रक्ताची तहान नसते व ते क्रूर नसतात.

हा विषय पुढें चालवून मांसाहारी राष्ट्रें व वनस्पत्याहारी राष्ट्रें यांची तुलना

केल्यास मांसाहारी राष्ट्रें मज्जातंतूनें तल्लख असल्यामुळें तीं भांडखोर व युद्धोन्मुख असतात.

The beef eating Fnglishmen have penetrated to all parts of the world, subjugating and colonizing whereever they have gone. On the other hand, the non-meat-eating Hindus, while they have attained to a high degree of intellectuality have been unable to withstand the fierce and vigorous on slaughts of the meat-eating Brittishers and therefore have been subjugated and ruled by the latter for so many years.

But is this spirit of domination the highest in either an individual or a nation? Is it not the blood thirsty rapacious cruelty of the carnivorous animals expressed in a more advanced from, less brutal it may be, but to the enlightened might not be equally abhorrent? And what about their powers? Has not non-resistance ever won in the end against oppression? India was a civilized country and a source of enlightenment to all of Asia while Britain was a scene of savage warfare and India will remain a center of spiritual philosophy when British military power has passed away and only her peaceful triumphs in comerce remain.

वर दिलेल्या उताऱ्यांतील शब्द आपल्याबद्दल असल्यानें हा संबंध उतारा दिला आहे. परंतु युद्धाचे किंवा अन्य अडचणींचे प्रसंग किंवा पळण्याच्या शर्यती पुष्कळ वेळां वनस्पत्याहारी मनुष्यांनीं जिंकल्या आहेत पायीं लांबचे प्रवास लवकर करणें या शर्यतींत सुद्धां वनस्पत्याहारी मनुष्यें पहिलीं आल्याची नोंद आहे. शिवाय—

Vegetables possess all the necessary elements of food and by combination impart more nutrition than animal diet.

म्हणजे वनपत्याहारामध्यें मनुष्याचे शरीरास सर्व बाजूंनीं पोषण करणारीं द्रव्यें असतात. अशीं द्रव्यें मांसाहारामध्यें नाहींत. असें जरी आहे, तरी जगांतील एकंदर मनुष्यांची वाढ व वनस्पती यांचें प्रमाण पाहिल्यास मनुष्यें जर मांसाहार सोडून देतील, तर मनुष्यांस जगणें शक्य नाहीं. कारण दरसाल खाद्य म्हणून

मांसाचा किती पुरवठा होतो हें पाहिल्यास हा पुरवठा बंद केल्यास पूर्वीच्या राक्षसांप्रमाणें मनुष्यांस मनुष्येंच खाण्याची पाळी येईल !

अन्न शिजवून खाण्याची वहिवाट फार दिवसांची आहे व ती चांगली आहे. त्यामुळें अन्नांतील घाण व कुजणारीं द्रव्यें रहात नाहींत, व त्यास चव येते. आपण जोंधळे, गहूं वगैरे पिष्टसत्वमय पदार्थ खातों. हे पदार्थ भाजल्यामुळें त्यांतील पिष्टसत्वाची साखर बनते व म्हणून भाकरी, पोळी गोड लागते. नुसते दाणे किंवा गहूं इतके गोड लागणार नाहींत. फार कशाला? शाळूच्या कणसांतील ओले दाणे नुसते खाण्यापेक्षां ते भाजून खाल्ले असतां गोड लागतात. त्यास हुरडा असें म्हणतात. तो गोड लागतो, याचें कारण भाजल्यामुळें त्यांतील पिष्ट-सत्वाची साखर बनते; तिसरें कारण-भाजलेमुळें तो पदार्थ मऊ होतो व त्यामुळें तो लवकर पचतो. परंतु द्विदल धान्यें फार शिजविलीं तर दाढरतात. पालेभाज्या फार पाणी घालून शिजविल्यास त्यांतील क्षार व पिठुळ पदार्थ नाहींसे होतात, त्यांतील जीवनशक्ति जाते व पौष्टिकपणा कमी होतो. अन्न फार मऊ असल्यास तें चावावें लागत नसल्यामुळें अन्न खातांना लाळेचा उपयोग फारसा होत नाहीं. यामुळें तें चांगलें पचत नाहीं. विलायती साखर देशदृष्ट्या व धर्मदृष्ट्या खाणें जसें वाईट, तसेंच वैद्यकदृष्ट्याही खाणें वाईट आहे. हें खालील इंग्रजी उताऱ्या-वरून कळून येईल. हा उतारा एका आंग्ल पुस्तकांतील आहे—

The ordinary sugar purchased in the market is refined to such an extent that nearly all the nourishing elements have been destroyed or brougt into such a condition that the digestive organs find it difficult to assimilate them.*

अलिकडे फळें खाण्याची बरीच वहिवाट आहे. म्हणजे रोगी अवस्थेंत किंवा प्रकृति चांगली असूनही अन्न न खातां नुसत्या फळांवर कांहीं माणसें राहतात. फळें सर्व प्रकारचीं असतात. कांहीं फळांत पुष्कळ चरबी असते, तर कांहीं फळांत साखर, पिष्टसत्व, डिंक व अम्लरस किंवा श्वेतकल्क असतो. तर हीं सर्व फळें एकाच विकारांत खाणें इष्ट नाहीं. रोगपरत्वें त्यांची निवड करणें बरें. परंतु

* बाजारांत जी विलायती साखर मिळते ती इतकी स्वच्छ केलेली असते कीं, त्यामुळें तीमधील पौष्टिक भाग नष्ट होतात, अगर ते पचण्यास कठीण जातात.

अन्नापेक्षां फळें लवकर पचतात. इतकेंच न-हे तर फळें हीं उत्तम अन्न व पेय असुन यांचे ठिकाणीं मूत्रल, सारक, पाचक हे धर्म असतात व जंतुनाशक शक्ति असते. परंतु फळें हीं विवाक्षित स्थितींत लवकर कुजतात. कोठयांत अपचन होतांना ही क्रिया सुरू होते, व अपचन वाढतें. म्हणून जडान्नाबरोबर फळें खाऊं नयेत. तसेंच कच्चीं फळें खाऊं नयेत. कारण कच्चेपणीं या फळांत पिष्टसत्व असतें. पुढें हीं फळें पिकल्यावर त्याची साखर बनते. म्हणून कच्चीं फळें पचण्यास जड असतात, पिकल्यावर तीं पचावयास हलकीं होतात.

आतां पेय पदार्थांबद्दल थोडा विचार करूं. पावसाचें पाणी आपण जरी स्वच्छ समजतों, तरी मूत्रक्षार नत्राम्ल वगैरे द्रव्यें त्यांत विरघळलेलीं किंवा तशींच असतात. यांतील नत्र, प्राणवायु, कर्बद्विप्राणिल वायु पाण्यांत विरघळलेले असतात. शहराजवळच्या पावसाच्या पाण्यांत गंधकाम्ल, उज्जक्लोरिकाम्ल, सोमल वगैरे द्रव्यें असतात. तथापि हें पाणी पिण्यास चांगलें.

खोल विहिरीचें पाणी चांगलें. हें पाणी जमिनींतून गाळून आलेलें असतें. पण या पाण्यांत चुन्याचे क्षार, मग्न, क्षार जास्त असतात. यामुळें हें पाणी जड असतें. या जड पाण्याचा सांका धमन्यांत सांचतो व त्यामुळें म्हातारपण येतें.

पिण्याच्या पाण्यास कसलाहि वास येतां कामा नये; पाणी निळसर हिरवें दिसावें; पिवळें धुरकट नसावें. चांगल्या पाण्यांत प्राणवायु, नत्र व कर्बद्विप्राणिल वायु मिसळलेला असतो. उकळलेल्या पाण्यांत हे वायु नसतात. म्हणून तें पाणी पांचट लागतें. पाण्यांत खनिज द्रव्यें असावीं असें कोणी म्हणतात, तर कोणी तीं नसावीं असें म्हणतात.

पाण्यांत कांहीं खनिज अगर प्राणिज पदार्थ विरघळलेले असल्यास तें नुसतें फडक्यांतून गाळून घेतल्यास समजत नाहीं, व पाणी स्वच्छच दिसतें. असें पाणी नुसतें उकळल्यासही गाळ खालीं सांठतो. हें पाणी आटवून खालचा गाळ वजन करावा व तापवावा. गाळ पांढरा असला तर बरा. पण पांढरा हिरवा पिवळट असला तर उष्णता लावल्यास हा गाळ काळा पडेल; व हिरवा पिवळा भाग जळावयास लागेल व घाण सुटेल. भाग फार काळा पडला तर सजीव भाग फार आहे असें समजावें; व जळतांना केस जळल्याप्रमाणें फार वाईट घाण आल्यास त्यांत प्राणिज भाग आहे असें समजावें.

पिण्यास पाणी स्वच्छ असावें, अशा भावनेनें पुष्कळ लोक वाफेचें पाणी पिण्यास वापरतात. परन्तु या पाण्यांत पचनास उपयोगी असे वायु नसतात. त्यामुळें हें पाणी तितकें चांगलें नाहीं. तोंडाची चव हीही एक खाद्यपेयांची परीक्षा आहे व हें पाणी चवीसही चांगलें लागत नाहीं.

"Distilled water is a dangerous protoplosmic pison." या वरील वाक्यांत हें एक विष आहे असें म्हटलें आहे, व हें खरें आहे. कारण यांतील पाचक वायु नाहींसे होतात. वाफेचें पाणी घेण्यानें पाण्यांत विरघळलेली घाण नाहींशी होते. पण त्याबरोबर पाण्यांतील उपयुक्त वायुही नाहींसे होतात. तेव्हां हें इष्ट नाहीं. या पाण्यानें पोटामध्यें श्लेष्मल त्वचेचा दाह होऊन आम उत्पन्न होतो. वाफेचें पाणी वापरावयाचें असल्यास त्यांत उपयुक्त वायु मिसळण्याकरतां तें मोकळ्या हवेवर ठेवावें.

चुन्याच्या क्षारानें युक्त अशा विहिरीच्या पाण्यानें मुतखडे होतात. रात्रभर कोंडलेल्या हवेंत व जेथें माणसें निजतात अशा जागीं ठेवलेलें पाणी उपयोगांत आणूं नये. कारण या पाण्यांत उच्छ्वासानें खराब झालेली हवा शोषली जाते.

बर्फाइतकें गार पाणी किंवा बर्फाचें पाणी पिऊं नये; व उन्हाळ्यांत तर तें मुळींच पिऊं नये. कारण एक तर बर्फांत घाण असते. व उन्हाळ्यांत इतकें गार पाणी पिण्यानें पोटांतील श्लेष्मल त्वचा सुजते. खरोखर उन्हाळ्यांत ऊन पाणी व हिवाळ्यांत गार पाणी प्यायलें पाहिजे. निदान जसें वातावरण असेल तसें पाणी प्यालें पाहिजे. यांत कृत्रिमपणा असतां कामा नये. थंड वातावरणांत थंड पाणी व उष्ण वातावरणांत ऊन पाणी प्यावें. तसेंच फार कढत पाणीही कधीं पिऊं नये.

आंग्लवैद्यकांत पाणी उकळून प्याल्यानें चांगलें, पाण्याची वाफ होऊन गेल्यामुळें पाण्यांतील घाणीचें प्रमाण वाढतें, यामुळें हें घाण पाणी पोटांत जातें व पाण्यांतील उपयुक्त वायु निघून जातात, असें सांगितलें आहे. आर्यवैद्यकांत याच्या उलट, पाणी उकळून द्यावें असें सांगितलें आहे. इतकेंच नव्हे तर निरनिराळ्या ऋतूंमध्यें पाणी कमीजास्त आटवून घेण्यास सांगितलें आहे.

शारदं चार्धपादोनं पादहीनं तु हैमतम् ।
शिशिरे च वसंते च ग्रीष्मे चार्धावशेषितम् ॥

विपरीतं ऋतौ तद्वत् प्रावृष्यष्टावशेषितम् ।

शरत्कालांत एक अष्टमांश पाणी आटवून प्यावें; हेमंतांत एक चतुर्थांश; शिशिर, वसंत व ग्रीष्म ऋतूंत निमें आटवून प्यावें व वर्षाकालांत सात अष्टमांश पाणी आटवून प्यावें.

ही दोन्हीं विधानें परस्परविरुद्ध आहेत, असें वाटतें. परंतु थोडा विचार केला तर प्रत्येकांत एकेक मुख्य तत्व सांगितलें आहे. हे श्लोक ऊन पाणी पिण्यासंबंधीं आहेत. ह्मणजे ऊन पाणी जर शरत्कालांत प्यावयाचें असेल तर त्यांतील एक अष्टमांश पाणी आटवून मग तें प्यावें; व वर्षाऋतूंत प्यावयाचें असेल तर सात अष्टमांश आटवून मग राहिलेलें पाणी प्यावें. जितकें जास्त आटवावें तितकें त्यांतील पाणीचें प्रमाण वाढणार. तेव्हां हें विधान कांहीं खरें नाहीं, चुकीचें आहे, असें वरवर पाहतां दिसतें. परंतु यामध्यें एक सूक्ष्म व महत्वाचें तत्व आहे. तें पाहूं.

थंड हा जो गुण आहे, तो ह्मणजे उष्णतेचा अभाव. मागें उष्ण व शीत या गुणांचा ऊहापोह केला आहे. त्यावरून असें दिसेल कीं, शीत या गुणामुळें कफाची वृद्धि व वातकोप होतो. कफाची वाढ ह्मणजे श्लेष्मल त्वचेचा कोप व वातकोप ह्मणजे स्नायूचा किंवा मज्जातंतूचा क्षोभ. तेव्हां पाण्यांतील शीत हा गुण कमी करण्याकरतां तें पाणी तापविलें पाहिजे. न्यायामध्यें ' तेज ' याची व्याख्या " उष्णस्पर्शवत् तेजः " अशी केली आहे. उष्णस्पर्शयुक्त जें आहे त्यास तेज असें ह्मणतात. याचे दोन प्रकार आहेत; एक नित्य व दुसरें अनित्य. नित्य ह्मणजे जें परमाणुरूप आहे तें; व अग्नीचीं जीं दृश्य रूपें तीं अनित्य. तेजाचें जें परमाणुरूप आहे तें नित्य आहे. हे अत्यंत सूक्ष्म आहेत. आपण एखादें धातुचें भांडें तापविलें व तें निवालें, तरी त्यांतील सर्व उष्णता नाहींशी होत नाहीं. ह्मणजे तें भांडें फिरून तापविल्यास पहिल्यापेक्षां लवकर तापतें. ह्मणजे त्यांतील उष्णतेचे परमाणु सर्व नाहींसे होत नाहींत; कांहीं त्यांत शिल्लक राहतात. याच न्यायानें पाणी एकदां तापविलें व तें हातास गार लागलें तरी तेजाचे सर्व परमाणु पाण्यांतील नष्ट होत नाहींत; तर पाणी जितक्या जास्त वेळ विस्तवावर ठेवावें, त्या मानानें त्या पाण्यांत अग्नीचे परमाणु जास्त शिरणार व ते पाण्यांतील परमाणु नाहींसे होण्यास त्या मानानें जास्त वेळ लागणार.

वर्षा ऋतूंत अत्यंत गारठा असल्यानें पाणी सात अष्टमाश उकळल्यानें त्यांत उष्णतेचे परमाणु पुष्कळसे सांठतील व ते लवकर नाहींसे होणार नाहींत. याबद्दल मागें उष्णता व शीतता यांबद्दल लिहिलेला भाग व पुढे दुधाबद्दलचा भाग पाहावा, ह्मणजे चांगला बोध होईल.

तर पाणी आटवून घ्यावें, म्हणजे त्यांतील घाण तेवढी पोटांत जावी, असा आर्यवैद्यकाचा हेतु नाहीं. तरी पाणी स्वच्छ घ्यावें व मग त्यांतील शीत हा गुण कमी करण्याकरतां तें आटवावें; व तें ऊन प्यावयाचें असल्यास त्यांत जरी उपयुक्त वायु नसले तरी चालतील. परंतु तें पाणी ऊनच प्यावें. कारण या ठिकाणीं उपयुक्त वायूंपेक्षां उष्ण या गुणास प्राधान्य आहे. उपयुक्त वायूंच्या आशेनें तें पाणी गार करून प्याल्यास वर्षाऋतूंत वाताच्या किंवा कफाच्या रोग्यास खचित अपाय झाल्यावांचून राहणार नाहीं. पाणी गार करून पिणें असल्यास त्यांत उपयुक्त वायु येण्याकरतां तें वाऱ्यावर मोकळें ठेवावें, म्हणजे गार होईल.–उपयुक्त वायुयुक्त होईल. तें पाणी स्वच्छ असल्याबद्दल अगोदर मागें सांगितल्याप्रमाणें परीक्षा पाहिली पाहिजे. म्हणजे पाणी स्वच्छ पाहिजे. तें रोगमानाप्रमाणें व ऋतुमानाप्रमाणें शीत किंवा उष्ण पाहिजे; व उपयुक्त वायूंनीं युक्त पाहिजे. ह्मणून आर्यवैद्यकांत खळखळून वाहणाऱ्या नद्यांचें पाणी पिण्यास सांगितलें आहे. खळखळून पाणी वाहण्यामुळें त्यांत वायु मिसळतात. अमेरिकेंत वगैरे पाणी पिण्याच्या बाटल्या कृत्रिम तऱ्हेनें बनविलेल्या मिळतात. परंतु पाश्चिमात्य वैद्यकास उष्ण-शीत या गुणाची किंमत तितकी कळली नाहीं. त्यामुळें सररहा वाटेल तसलें पाणी रोग्यास देण्यास ते अनमान करीत नाहींत. असो. याबद्दल आणखी दुधाचेबद्दल विचार करतांना पाहूं. एकदां तापविलेलें पाणी बराच वेळपर्यंत राहिलें तर तें पाणी त्रिदोष वाढविणारें आहे. कारण, त्यांतील उष्ण परमाणु कमी झाल्यामुळें तें साध्या गार पाण्यापेक्षांही फार वाईट आहे.

पाण्याच्या खालोखाल उपयुक्त पेय ह्मणजे दूध होय. स्त्रियांच्या आंगावरील दूध सर्वांत चांगलें. हें जसें शरीरास मानेल तसें दुसरें कोणतेंही दूध मानवणार नाहीं. हें सक्षार असतें. या दुधांत कसलेंही जंतु नसतात. हें आंबत नाहीं व यांत कसलेही विषारी जंतु उत्पन्न होत नाहींत. याच्या दुर्मिळतेमुळें याची गोडी वाढते. हें दूध इतर दुधापेक्षां जास्त गोड असतें. तसेंच हें दूध इतर दुधापेक्षां

जास्त पातळ असतें व यांत पाचक क्षारही जास्त असतात. या दुधांत लोणी व **केसीन** इतर दुधापेक्षां कमी असतें. या दुधाची बरोबरी करण्याकरतां गाई-च्या अगर इतर प्राण्यांच्या दुधांत पाणी मिसळलें, तरी प्रत्येक दुधांतील कण सारख्या जाडीचे नसतात. यामुळें मनुष्यप्राण्यास स्त्रीचें जसें दूध मानवेल तसें दुसरें कोणतेंही दूध मानवणार नाहीं. ह्मणून लहान मुलास त्याच्या आईचें दूध मिळण्याचा संभव नसेल, तर प्रथम दाई ठेवावी; मग गाईचें दूध पहावें; व तें पुढें सांगितल्याप्रमाणें दिलें असतां पुष्कळसें बरें.

दुधामध्यें शरीराच्या प्रत्येक भागाच्या पोषणास लागणारें सर्व प्रकारचें द्रव्य आहे. परन्तु तें मोठ्या माणसाच्या शरीराच्या पोषणास तितकें पुरेसें नाहीं. कदा-चित् दुधाचें प्रमाण वाढविलें पाहिजे. आपण ज्या प्रकारचीं दुधें वापरतों, त्या सर्वांत गाईचें दूध चांगलें असें समजतों. त्यांत पाणी व स्त्रीच्या दुधा-इतकी गोडी येण्याकरतां साखर घालून तें दूध लहान मुलास दिल्यास त्याचे योगानें मुलाचें पोट फुगतें व तें आंबट बनून वांतीवाटे पडतें. कारण त्यांत स्त्रीचे दुधांतील क्षार नसतात व दुधांतील साखरेमुळें आमाशयास आंबटपणा येत नाहीं. परन्तु साध्या साखरेमुळें येतो. स्विट्झर्लंड वगैरे देशांत दुधाची सा-खर निराळी काढून तिचा होमीपॅथी गोळ्या करण्याकडे उपयोग करतात. असो. शहरांतील गाई सारख्या गोठ्यांत बांधलेल्या असतात, मोकळ्या हवेंत चराव-यास जात नाहींत व त्यांस जड पदार्थ खावयास देतात; अशामुळें अशा गाईचें दूध लहान मुलांस अगर रोग्यास कसें मानवणार?

आपण नेहमीं गाईचें किंवा म्हशीचें दूध वापरतों. दूध नेहमीं धारोष्ण वाप-रणें चांगलें. तें लगेच शरीरांत शोषलें जातें व तें पचण्यास फारसें कठीण जात नाहीं. परन्तु कोणास अशा दुधामुळें रेच होतात, अगर पोट फुगतें; अशा मनु-ष्यांनीं दूध तापवून कढत प्यावें.

दूध फार लवकर बिघडतें. तें तसेंच फार वेळ ठेवूं नये. ताज्या दुधांत जंतु फार थोडे असतात; पण तें तसेंच दोन तास ठेवल्यास त्यांत लाखों जंतु उत्पन्न होतात. याकरतां दूध लगेंच तापवावें.

अकथितं दश घटिकाः पथ्यम् ।

असा श्लोक आहे. ह्मणजे धार काढल्यापासून सुमारें दोन अडीच तास दूध

तसेंच पिण्यास हरकत नाहीं नंतर तें बिघडतें. ह्मणून तापवावें. दूध फार तापविल्यास त्यांतील द्रव भाग कमी होतो, त्यांतील नत्रप्रचुर द्रव्याची साय बनते, सबब तें वाफेवर शिजवावें, असें डॉक्टरवर्गाचें ह्मणणें आहे. तथापि आर्यवैद्यकदृष्टया तेंही रोग्यास वगैरे देण्यास उपयोगी नाहीं. अलिकडे डॉक्टरलोक रोग्यास अन्नाचे एवजीं दूधपाणी देण्यास सांगतात व लोक त्यांचेवर देवाप्रमाणें विश्वास ठेवून देतातही! खरोखर घरांत रोगी असतात तेव्हां डॉक्टर हाच देव असतो! परन्तु या दूधपाण्यापासून रोग्यास जसा उपयोग व्हावा तसा होत नाहीं. उलट अपाय होतो. दोषी ज्वरामध्यें अगर जेथें पचनेंद्रिय बिघडलें आहे, त्यांत आर्यवैद्यकही अन्न देण्यास सांगत नाहीं. ज्या वेळीं रोग्यास खाण्याची इच्छा होईल त्याच वेळीं खावयास द्यावें. तोंपर्यंत लंघन घ्यावें. काशीकडे तर रोग्यास महिना महिना लंघन घालतात. इतका आर्यवैद्यकानें अन्नाचा निषेध सांगितला आहे. अशा वेळीं कांहीं द्यावयाचें असेल तर तरवणी अगर दूध द्यावें. पैकीं तरवणी किंवा तांदूळ भाजून वाटून पातळ तयार केलेली पेज-कीं, जींत एकही भाताचा कण नाहीं, तिचे गुण आर्यवैद्यकांत सांगितले आहेत. ते-

पेज पथ्यकर, वाताचें अनुलोमन करणारी ह्मणजे वातास स्वस्वमार्गानें नेऊन शरीराच्या क्रिया सरळ मार्गानें करविणारी, तहान व ग्लानि यांचा नाश करणारी, वमन-विरेचन घेतल्यानंतर शेष राहिलेल्या दोषांचें शमन करणारी, पाचक, धातुसाम्य करणारी (ह्मणजे ती शरीरांत लवकर शोषली जाते), धातुमार्ग मृदु करणारी, घाम आणणारी व अग्निदीपक आहे. असा अनुभवही येतो.

दूध द्यावयास सांगितलें, ह्मणजे तसेंच किंवा नुसतें तापवून द्यावयास सांगितलें नाहीं तर—

अर्धोदकं क्षीरशिष्टं आमाल्लघुतरं हितम्।

ह्मणजे दुधांत पाणी घालून तें पाणी आटवून मग तें दूध द्यावयास सांगितलें आहे. यामुळें एक गोष्ट ह्मणजे दुधांतील न पचण्यासारखा नत्रप्रचुर व चरबीचा भाग साईच्या रूपानें निघून जातो व तें पचण्यास हलकें होतें. कोणी ह्मणतील कीं, दुधांत पाणी घातलें तर ते पातळ होऊन, न पचण्यासारखा भागही विरळ होईल. अशी कोणी नुसतीच शंका घेत नाहींत, तर पाश्चात्य वैद्य लोक असें दुधांत पाणी घालून लहान मुलांस व रोग्यांस तें पाजतातही. परंतु त्या

दुधांत पाण्याचा अंश जास्त असतो. त्यामुळें रोग्याच्या शरीरांतील कफ वाढतो. ह्मणजे या दुधाचा श्लेष्मल त्वचेवर वाईट परिणाम होतो. व त्यांतून कफ जास्त उत्पन्न होऊं लागतो. याचें वर्णन मागें कफप्रकारणांत पहा. तर अगोदरच दुधांत जास्त पाणी असतें व शिवाय आणखी जास्त पाणी घालून तें जास्तच कफ-कारक बनणार. तर तें मागें पाण्याचे वेळीं सांगितल्याप्रमाणें तापविलें असतां त्यांत अग्नीचे परमाणु शिरल्यामुळें त्याचा कफकारक गुण नाहींसा होतो व तें पचण्यास हलकें बनतें. दूध किंवा पाणी जितकें जास्त वेळ आटवावें तितकें चांगलें. ह्मणजे तापविल्यानें तितके जास्त तेजाचे परमाणु त्या पाण्यांत किंवा दुधांत शिरतात व त्या मानानें पुढें त्यांतील हे परमाणु निघून जाण्यास जास्त वेळ लागतो.

आर्यवैद्यकांतील हें तत्व आपण निराळ्या रितीनें पाहूं. म्हणजे थंड पदार्थ आपण खाल्ला तर तो शरीर-उष्णतेइतका ऊन करण्याकरतां शरीरांतील उष्णता खर्च होते. इतकी उष्णता खर्च करण्याची शक्ति रोगी-अवस्थेंत नसल्यास या शीत गुणामुळें शरीरांतील वात व कफ बिघडतो. बरें, आपण कढत करून पेय पदार्थ ह्मणजे दूध प्याल्यास त्यांतील उष्णता प्रथम जरी शरीरांत शोषिली गेली, तरी तें दुध फार वेळ तापविलें नसतां ह्मणजे आर्यवैद्यकाप्रमाणें शिजविलें नसल्यास त्या दुधाचा व शरीराची उष्णता सारखी झाल्यावर त्या दुधांतील पाणी जरी शारीर उष्णमानाइतकें असलें, तरी तें शोषलें जात नाहीं; व पाण्याचा शीत होणें हा धर्म असल्यामुळें तें जितक्या वेळ शरारांत स्थिर असतें, तितक्या वेळ तें शरीरांतील उष्णता कमी करतें. ह्मणून तें पोटांतील मज्जातंतु व स्नायु यांस बिघडवतें. हें ज्यास्त स्पष्ट समजण्याकरतां पावसाळ्यांतील साधें गार पाणी प्यावें व मग पोटांतील पचनशक्तीवर त्यानें कसा परिणाम होतो तें पाहावें, म्हणजे कळेल. याचे उलट, निम्में आटवलेलें पाणी प्यावें, म्हणजे त्याचाही परि-णाम कसा होतो व त्याचे ठिकाणीं पाचक वगैरे गुण कसे येतात, तें प्रत्यक्ष पाहावें. असो. परंतु आर्यवैद्यकाप्रमाणें शिजविलेलें दूध पातळ असून त्याचे ठिकाणीं उष्णता सांचून ठेवली असल्यामुळें तें शरीरांत गेल्यामुळें या सुप्त मज्जातंतूंच्या शक्तीस व स्नायूंच्या शक्तीस त्यांतील उष्णतेमुळें जागृत करून कार्य करावयास लावतें; व पोटांतील पचन क्रिया चालू करून आपण पचून जाऊन अग्नि जागृत करतें.

मागें शीत व उष्ण या गुणांचें प्रकरण पाहावें, म्हणजे याचा जास्त बोध होईल. आर्यवैद्यक हें शास्त्र नाहीं, असें म्हणणारांनीं यांतील हें स्वतःस आजपर्यंत न कळलेले तत्वाचें अनुकरण केल्यास व तसेंच आर्यभूमींत जन्म घेऊन स्वतांच्या बुद्धीस विसरून, परक्यांचेंच फक्त अनुकरण करणाऱ्या पाश्चात्य पदवीविभूषित शहाण्यांनीं याचा विचार करून अमलांत आणल्यास कसें लोककल्याण होतें व आजवर हें न कळल्यामुळें किती हत्या घडल्या याचा विचार करावा!

याच्या खालोखाल पेय म्हणजे ताक होय. याच्याबद्दलचें आर्य वैद्यकाचें मत मागें दिलें आहे, तें फिरून पाहावें एकदा एखाद्या पाश्चात्य वैद्यकग्रंथांत ताक फार चांगलें म्हटल्यावर तें सरसहा रोग्यास घेण्यास सांगणाऱ्या डॉक्टरांनीं तें केव्हां कोणास देऊं नये तें पाहावें, म्हणजे बरें! येवढेंच याबद्दल सांगावयाचें.

आतां अलीकडील पेय पदार्थ चहा, कॉफी व कोको यांबद्दल विचार करूं. हीं पेयें अलिकडील सुधारणेचीं फळें असल्यामुळें यांचें वर्णन अगर गुणदोष आर्य-वैद्यकांत कसे सांपडणार? तथापि याचेबद्दल चार शब्द लिहिले पाहिजेत.

वैद्यकदृष्ट्या शरीरास अपायकारक असें कोणतेंहीं व्यसन नसावेंच. कारण त्यानें त्यास अकाला मृत्युमुखीं पडावें लागेल. परंतु ज्याचा शरीरास उपयोग नाहीं असेंही कोणतेंही व्यसन नसावें. चहा वगैरे पेयें शरीरास कदाचित् अपायकारक नाहींत असें कोणी म्हणतील; खरोखर तीं तशीं आहेत कीं नाहींत, हें पुढें पाहूंच. तरी तीं उपयोगीही पण खास नाहींत. एक मुख्य कारण म्हणजे हिंदुस्थानांत पूर्वी या पेयाची माहितीही नव्हती. किंवा यांचे अभावीं दुसरें कसलेंही पेय नव्हतें. व आजही चहा न पिणारीं माणसें शेंकडों आहेत. तसेंच हें कांहीं महत्वाचें अन्न नव्हे व पेयही नव्हे कीं, ज्याचे अभावीं शरीर चालणार नाहीं. आपलें अन्न व पाणी किंवा दूध हीं महत्वाचीं अन्नपेयें होत.

कोणी म्हणतात—चहा वगैरे पेयांमध्यें एक उत्तेजक धर्म आहे व अशा उत्तेजक पेयाची शरीरास जरूरी आहे. अगोदर ही कल्पनाच मुळीं चुकीची आहे. रोजच्या रोज शरीरास उत्तेजक घेण्याची जरूरी भासणें व या उत्तेजकावर शरीर चालविणें म्हणजे जिवंत मढेंच संभाळणें होय! खरोखर आंतून स्वयंस्फूर्ताचा तरतरी शरीरांत पाहिजे. आजपर्यंत असल्या उत्तेजकांची आर्यभूमींतलि कर्मवीरांना जरूरी भासली नाहीं, मग याची आजच कां जरूरी भासावी? तर हें

खरोखर शारीरिक दुबळेपणाचें लक्षण होय. दुसरें, रोज नियमित व्यायामाची संवय राहणें याच्यासारखें दुसरें उत्तेजकच नाहीं. परंतु असलें योग्य उत्तेजक घेण्याचा कंटाळा! व चहासारखीं निरुपयोगी व शरीर बिघडविणारीं उत्तेजकें घेण्याची आवड! अर्थात् हें सर्व मनोदौर्बल्यच होय!

आतां या प्रत्येकाबद्दल थोडा फार विचार करूं. अगोदर रोजच्या रोज कसलेंही ऊन पेय पिणें चांगलें नाहीं. याचे योगानें आंतड्याचा क्षोभ होतो व पुढें त्याची पाचक शक्ति कमी होते. यासंबंधीं पचनेंद्रियाचे वर्णनाचे ठिकाणीं विचार केला आहे चहा घेतल्यामुळें प्रथम तरतरी आल्यासारखी वाटते. पण पुढें शरीर तितकेंच थकून जातें. चहाचा परिणाम मुख्यतः मज्जातंतूंवर घडून ते जोरानें काम करूं लागतात. ह्मणून प्रथम तरतरी वाटते व बरेंही वाटतें. व ज्याचे मज्जातंतु शिथिल आहेत त्यास त्याचा उपयोग होतो. परंतु ज्याचे मज्जातंतु चांगले आहेत त्यास कडक चहानें त्रास होऊन त्याचें डोकें दुखावयास लागतें. ह्मणून सर्वांनाच चहा सोसतो असें नाहीं. यानें खरी भूक नाहींशी होतें व यामुळें शरीराचें पोषण नीट होत नाहीं. एका नामांकित डॉक्टरानें एका पुस्तकांत लिहिलें आहे—

Tea and coffee habits have done as much harm to the health of people as liquors and tobacco. Though less indictable from the point of morals, there can be no doubt that much feminine peevishness, irritability and tantrums are due to the stimulatiug effects of these drinks. One of their worst effects is to appease hunger for real foods, so that the habitual user of tea and coffee may come to lack true nourishment. The normal hunger has been suppressed by the feeling of satisfaction impaired by tea or coffee.*

काफीसुद्धां पिणें चांगलें नाहीं; कांहीं विकारांत कॉफी चांगली असें ह्मणतात-

* चहाकाफीच्या संवयींमुळे दारू किंवा तंबाखूच्या व्यसनांप्रमाणें लोकांच्या आरोग्याचें खराबें झालें आहे. नैतिकदृष्ट्या जरी हें व्यसन समजण्यांत येत नाहीं, तरी यानें बायकी चिडखोरपणा व त्रासिकपणा येतो. यामुळें खरी भूक मरते. हा याचा मुख्य दोष होय. यामुळें शरीराचें चांगलें पोषण होत नाहीं.

हिंवताप किंवा स्त्रियांस होणारा आक्षेपक वातविकार, अतिसार, श्वास वगैरे विकारांत यापासून बराच उपयोग होतो, असें ह्मणतात. परंतु तिचे योगानें रक्त दाट होतें व ती फार घेतल्यास संन्यास रोग होण्याचा संभव आहे. तसेंच कोकोही सर्वांस मानवेलच असें सांगतां येत नाहीं.

याचेसंबंधीं आणखी कांहीं आक्षेप कोणी घेऊं शकतील. आज पुष्कळ मनुष्यें चहा जगांत घेत आहेत. शिवाय पूर्वी माहीत नव्हतें, पण आतां माहीत झाल्यावर तें घेण्यास काय हरकत आहे? तें कांहीं अपायकारक नाहीं. पूर्वी आगगाड्या नव्हत्या, ह्मणून आतां जर सोय आहे तर काय पायीं चालावें? आतां विलायती चहानें देशहित साधत नसेल, तर येथेंच चहा पिकवून तो वापरावा! वगैरे.

परंतु याचे विरुद्ध असें सांगतां येईल कीं, हीं पेयें फारशीं अपायकारक नसलीं तरी तीं फारशीं उपयोगीही नाहींत. ह्मणून जगानें घेतलीं ह्मणून आपण घेण्याचें कारण नाहीं. यांचे ठिकाणीं औषधी-धर्म आहेत, त्या गुणांमुळें तीं फार तर विशिष्ट रोगांत वापरावीं; पण रोज घेण्याचें कारण नाहीं. जगांतील गुणांचा स्वीकार करावा, दोषांचा त्यागच केला पाहिजे; व देशदृष्ट्या देशांत हीं पेयें निर्माण झालीं तरच तीं रोगांवर वापरावीं; परदेशी आणि तींसुद्धां दररोज वापरण्याचें कांहीं कारण नाहीं.

असो. इतका जरी सरळ विचार झाला तरी ज्यांना रोजच्या रोज पेयें घेण्याची संवय लागली, त्यांना ती सुटणें शक्य नाहीं. ह्मणून प्रथम सांगावयाचें ह्मणजे चहा वगैरे पेयें पिणें चांगलें नाहीं. पिणेंच असेल तर फार कडक चहा पिऊं नये

दारू हेंही एक उत्तेजक पेय आहे. उत्तेजक पेयासंबंधीं वर सांगितलेंच आहे. हें पेय माफक प्रमाणांत अशक्त मनुष्यांनीं घेतल्यास त्यांची पचनशक्ति वाढते, व आंगांत तरतरी येते. त्याचा मुख्य परिणाम मज्जातंतूंवर होतो. परंतु हा औषधी धर्म झाला. दारू पिणें हें सर्व धर्मांत महापाप मानलें आहे. पूर्वी आपल्या इकडे दारू पिण्याचा प्रघात असावा. परंतु त्याचे दुष्परिणाम दिसल्यामुळें त्याची महापातकांत गणना झाली आहे. दारू कमीजास्त पिण्यापासून काय काय भावना होतात हें आर्यवैद्यकांत सविस्तर लिहिलें आहे. माफक प्रमाणांत ती उत्तेजक होते, परंतु पुढें मनुष्य बेताल बनतो व अखेर बेशुद्ध पडतो. असो. तरी दारूबद्दल सर्व बाजूंनीं विचार करतां ती पिणें चांगलें नाहीं.

पाचन.

अन्नाचें पचन कसें होतें व तें पचन होतांना त्यास कोणकोणत्या इंद्रियांची कसकशी मदत होते, याबद्दल आर्यवैद्यकांतील माहिती येथे सांगणार असल्यानें सर्व पचनेंद्रियांचा येथें विचार करणार आहे. आर्यवैद्यकांत या प्रत्येक अवयवाबद्दल निराळें वर्णन असें आढळत नसल्यामुळें याबद्दल सामान्य नियम काय काय दिले आहेत ते पाहून त्यांचेवरून या पाचनाबद्दल विचार करावा लागेल. अन्नपचनाकरतां रक्ताची फार आवश्यकता असते. तर याबद्दल काय नियम आहेत, ते आतां पाहूं.

> भुक्त्वा शतपदं गच्छेच्छनैस्तेन तु जायते ।
> अन्नसंघातशैथिल्यं ग्रीवाजानुकटीसुखम् ॥
> भुक्त्वोपविशतस्तुंदं शयानस्य बलं भवेत् ।
> आयुश्चंक्रममाणस्य मृत्युर्धावति धावतः ॥

अर्थः—जेवण झाल्यावर सावकाश अजमासें शंभर पावलें चालावें. याचे योगानें पोटास भासणारा जडपणा कमी होतो व मान, कंबर, गुडघे यांस सुख होतें. ह्मणजे हातापायांस जडपणा अगर सुस्ती येत नाहीं. मान, पाठ ताठत नाहीं. जेवण झाल्यावर स्वस्थ बसलें, ह्मणजे शतपावली केली नाहीं, ह्मणजे दोंद वाढतें; निजलें असतां बल वाढतें; (जोरानें) चाललें असतां आयुष्य कमी होतें व थांबलें असतां मृत्यु धावत येतो ! ह्मणजे मरण लवकर येतें.

शरीरांत नेहमीं रक्त सारखें फिरत असतें. तरी हृदय, मेंदू वगैरे ज्या अवयवांस रक्ताचा सारखा पुरवठा लागतो, त्या अवयवांकडे नियमित प्रमाणांत रक्त जाऊन मग इतर अवयवांकडे जरूरीप्रमाणें तें जातें. ह्मणजे जिकडे ज्या वेळीं रक्त कमी लागतें, त्या वेळीं तिकडे तें कमी जातें व जिकडे ज्या वेळीं तें जास्त लागतें, तिकडे त्या वेळीं तें जास्त जातें. एखादा मनुष्य पळत चालला अगर लांबचा प्रवास करून आला, तर त्याचे पायांकडे रक्त जास्त जातें; हातानें काम करणाऱ्या घिसाड्याच्या अगर सुताराच्या हातांकडे रक्ताचा पुरवठा जास्त होऊन त्याचे हात पुष्ट होतील. मेंदूचे श्रम करणाऱ्या एखाद्या विद्यार्थ्याचें डोकें, तिकडे रक्ताचा प्रवाह जास्त गेल्यामुळें भणाणून जाईल ! याप्रमाणें अन्नाचें पचन पोटांत चालत असतां

तिकडे त्या वेळीं रक्ताचा पुरवठा भरपूर लागतो. तर जेवण होतांच कसलेही श्रम एकदम सुरू केल्यास रक्त अन्नपचनाकडे भरपूर जात नाहीं व त्यामुळें अन्न पचन होत नाहीं. याबद्दल अत्यंत सूक्ष्म नियम वर दिले आहेत. जेवल्यावर जर लगेंच बसलें तर रक्ताच्या प्रवाहाचा जोर पचनाकडे गेल्यामुळें हातापायांकडे रक्त कमी जातें. त्यामुळें हातापायांस गारठा भासतो. याकरतां शतपावली करावयास सांगितली आहे. चालल्यामुळें पोटाचे स्नायूंसही ताण बसल्यामुळें अन्नही पोटांत जागचेजागीं राहत नाहीं. त्यामुळें पोटास जडपणा भासत नाहीं. जोरानें चाललें तर पायांकडे व पोटाकडे असा दोहींकडे रक्ताचा प्रवाह गेल्यामुळे आयुष्य धांवत जातें. म्हणजे आयुष्य कमी होतें. जेवल्यावर मनुष्य पळाला तर पोटाकडे रक्ताचा प्रवाह न जातां पायांकडे तें जास्त जोरानें गेल्यामुळें त्याचें पचन होणार नाहीं व त्यामुळें त्यास लवकरच मृत्युमुखीं जावें लागेल. या गोष्टी एक दोन दिवसांनीं अनुभवास येणार नाहींत, तर जो रोजच्या रोज याप्रमाणें करील, त्याचे अनुभवास त्या येतील. एखादे दिवशीं धावल्यास अगर चालल्यास त्याचे पोटांतील अन्न तसेंच पोटांत राहिल्यासारखें व पोट जड झाल्यासारखें त्यास बराच वेळपर्यंत वाटेल. अलिकडे जीं मनुष्यें जेवण होतांच धावत पळत किंवा जोरानें चालत, अगर सायकलवरून कचेरीची वेळ साधण्याकरतां हातावर पाणी पडतांच जातात, त्यांना या गोष्टीचा अनुभव आल्यावांचून राहणार नाहीं. त्यांस नेहमीं अपचन हें व्हावयाचेंच व त्यांचा अग्निही पण मंद व्हावयाचाच. पुण्यामुंबईस ज्यास बरेच मैल दूर कचेरीस जावयाचें असतें अशा मनुष्यास सकाळीं लवकर, म्हणजे अवेळीं, भूक लागली नसतांना खावें लागतें; व लगेच श्रम! यामुळें अशा मनुष्याचें पचन नीट कसें होणार व तो लठ्ठ अगर सशक्त कसा होणार? अशा मनुष्यांनीं जर कचेरींत जाऊन मग तेथें बरोबर दशमी खाण्याचा अगर जेवण जेवण्याचा परिपाठ ठेवला, तर त्यांस जेवल्यावर श्रम होणार नसल्यामुळें, व वेळीं जेवण मिळाल्यामुळें अन्नपचन चांगलें होण्यास हरकत नाहीं. आतां जेवण झाल्यावर निजल्यास* तो मनुष्य सशक्त होतो, याचेबद्दल विचार करूं. झोपे-

* जेवण झाल्यावर झोप घेणें म्हणजे कांहीं वेळ स्वस्थ पडणें. झोप रोजच्या रोज घेऊं लागल्यास पचनेंद्रियांतील श्लेष्मल त्वचेची क्रिया, अन्नपचन सावकास चालल्यामुळें वाढते. यामुळें शरीरांत कफाची वाढ होते व दुसरे कफविकार होतात.

मध्यें शरीराच्या सर्व हालचाली बंद असल्यामुळें रक्त सर्व ठिकाणीं सारखें व संथपणें फिरतें व जेवतांच निजल्यानें रक्ताचा भरपूर पुरवठा अन्नपचनाकडे होऊन अन्न सावकाश व चांगलें पचन होतें. यामुळें बल वाढतें. याप्रमाणें ज्याचे योगानें रुधिराभिसरणांत फरक पडेल, अशी कोणतीही गोष्ट केल्याबरोबर मनुष्यानें जेवूं नये. जसें:-स्नान केल्यामुळें रक्तप्रवाहांत बदल होतो. रक्त त्वचेकडे जोरानें येतें. तसेंच व्यायाम केल्यानें रक्ताचा जोर अवयवांकडे वाढतो. ह्मणून आंघोळ, व्यायाम वगैरे गोष्टी केल्याबरोबर लागलीच जेवूं नये, मध्यें कांहीं वेळ जाऊं द्यावा.

आतां पचनाच्या दुसऱ्या नियमाबद्दल विचार करूं.

> भुक्तस्यादौ जलं पीतं कार्श्यमंदाग्निदोषकृत् ।
> मध्येऽग्निदीपनं श्रेष्ठमन्ते स्थौल्यकफप्रदम् ॥
> तृषितस्तु न चाश्नीयात्क्षुधितो न पिबेज्जलम् ।
> तृषितस्तु भवेद्गुल्मी क्षुधितस्तु जलोदरी ॥

याचा अर्थ जेवणापूर्वी पाणी प्याल्यास अग्निमांद्य व कृशत्व येतें; जेवतांना पाणी प्यालें असतां अग्नि प्रदीप्त होतो व जेवल्यावर पाणी प्याल्यामुळें शरीर पुष्ट होतें व कफवृद्धि होते. तहान लागली असतां पाणी न पितां अन्न खाल्लें तर पोटांत गुल्म होतो व भूक लागली असतां अन्न न खातां फक्त पाणी प्यालें तर उदररोग होतो. आतां याबद्दल विचार करूं.

जेवणाचे पूर्वीं ह्मणचे भूक लागली असतां, ह्मणजे खरोखर अन्नाची जरूरी असतां तें न देतां पाणी फक्त प्यालें तर तें तसेंच शोषलें जाईल. पोटाचा असा असा एक धर्म आहे कीं, भूक लागली असतां कांहींही खाद्य मिळालें ह्मणजे तें स्वस्थ बसतें. तें अन्न आपल्यास उपयोगी पडण्यासारखें आहे कीं नाहीं याचा तें विचार करीत नाहीं. तर भूक लागली असतां पाणी प्याल्यामुळें तें तसेंच शोषलें जाईल व त्यामुळें क्षुधानिवृत्ति होईल, ही पहिली गोष्ट; व दुसरी गोष्ट ह्मणजे त्यानंतर लगेंच जेवलों तर अन्न पचण्याकरतां पोटांत जे रस उत्पन्न व्हावयाचे, ते पाण्यानें युक्त झाल्यामुळें त्यांतील पाचक शक्ति कमी होणार. किंवा आमाशयांत जे निरानिराळ्या प्रकारचे पाचक पिंड आहेत, त्यांतील कांहीं पिंडांतून रस उत्पन्न होणार नाहीं व त्यामुळें अग्नि मंद येतो व अन्न पचन

चांगलें न झाल्यामुळें तो मनुष्य कृश होतो. तसेंच त्याचे पोटांत अन्नाचे ऐवजीं पाणी रोज गेल्यामुळें अग्नि मंद येतो. तेथील पचनक्रिया मंद चालते. पुढें अपान वायुही बिघडतो व त्यामुळें उदररोगाचीं दोन कारणें—जीं अग्निमांद्य व अपानवायु बिघडणें, तीं घडल्यामुळें त्यास उदररोग होण्याचा संभव असतो. जेवतांना लागेल तसें पाणी प्याल्यामुळें अन्न जसें पाहिजे तितकें पातळ होतें व त्यामुळें अन्नपचन चांगलें होतें व अग्नि चांगला राहतो. हा सामान्य नियम झाला. परंतु ज्यांच्या पोटांतील पाचक रस अगोदरच पातळ असतात अगर बिघडलेले असतात, अशा मनुष्यांनीं जेवतांना पाणी प्याल्यामुळें पाचक रस पातळ होऊन त्यांचें अन्न पचन चांगलें होत नाहीं, किंवा कोणास यामुळें शूल उत्पन्न होतो म्हणून अशा मनुष्यांनीं जेवण झाल्यावर पाणी प्यावें. याचे योगानें त्या मनुष्याचे पोटांतील अन्न, पाणी न प्याल्यामुळें फारसें पातळ नसतें, म्हणून सावकाश खालीं जातें व त्यामुळें अन्नपचन सावकाश व चांगलें होतें. म्हणून हा मनुष्य स्थूल होतो. याचे उलटही एक श्लोकार्ध नेहमीं ऐकण्यांत येतें. " **भोजनांते विषं वारि** " परंतु हा नियमही सर्वांस लागू नाहीं. ज्याचे पोटांतील पाचक रस दाट आहेत ते योग्य प्रमाणांत पातळ नसल्यामुळें अन्नपचन चांगले करणार नाहींत; म्हणून अशा मनुष्यांस जेवतांना पाणी प्यालें पाहिजे. त्यांना जेवल्यानंतर पाणी पिणें विषाप्रमाणें होणार. भूक लागली असतां ज्याप्रमाणें अन्न खाल्लं पाहिजे, तसेंच तहान लागली असतां पाणी प्यालें पाहिजे. या वेळीं पेय पदार्थांचे ऐवजीं जर खाद्य पदार्थ खाण्यांत आले तर त्यास अपचन तर होईलच, पण पोटांतील द्रव पदार्थांच्या अभावामुळें पोटांत गांठी बनतील. त्यासच गुल्म असें म्हणतात.

तर या दोनच नियमांवरून आर्यवैद्यकास पचनाबद्दलची चांगली माहिती होती, अशी खात्री होईल. याबद्दल दुसऱ्या नियमाचा विचार पुढें करूं. प्रथम पचनांतील सर्व इंद्रियांबद्दल थोडथोडा विचार करूं

प्रथम अन्न तोंडांत घातलें कीं, तें लाळेनें ओलें होतें. त्याचे योगानें अन्न खालीं जाण्यास मदत होते व अन्नास मधुरता येते; पुढें हें अन्न पोटांत गेल्यावर फेंसाळतें म्हणजे फसफसतें व त्याचे लाळ उत्पन्न करणारे व दुसरे जे पिंड आहेत त्यांतून जास्त द्रव उत्पन्न होतो. पुढें तें अन्न गळ्यांतून आमाशयांत

जातें. या क्रियेवर आपल्या मनाचा यत्किंतही ताबा नसतो. ही क्रिया स्नायूंकडून होते. या येथील स्नायूंचें नियमन करणाऱ्या मज्जातंतूंस प्राणवायु असें ह्मणतात. हा वायु वायुनळींतही काम करतो. हा बिघडला असतां उचकी, ढेकर येतात, वांति होते व ऊर्ध्व होतो. पुढें आमाशयांत दोन तऱ्हेचे पिंड आहेत. एकांतून मधुर रस निघतो. यास क्लेदक कफ असें ह्मणतात. याचे योगानें अन्न पातळ होतें. दुसऱ्या पिंडांतून अम्लरस निघतो. त्यास पाचक पित्त असें ह्मणतात. याचे योगानें अन्नरसास निराळा रंग येतो. येथें काम करणारा जो प्राणवायु त्याचे योगानें अन्न सारखें ढवळून पातळ केले जातें व येथील सर्व अन्नांत येथील रस सारखे मिसळतात. पुढें हें अन्न खालीं आंतड्यांत अगर ग्रहणींत जातें. जातांना आंतड्यांत यकृतांतून व क्लोममधून रस उतरतो. यकृतांतील पाचक रसास पाचक पित्त असें ह्मणतात. यकृतांत गोळे गोळे आढळतात. याचे योगाने अन्नांतील सारभाग निराळा काढून शोषला जातो व मलभाग बाहेर टाकला जातो. इतर ठिकाणीं जो पित्तांश आहे, त्यास या पाचक पित्तामुळें आपआपलें कार्य करण्याची शक्ति येते. ह्मणजे यांतील रस रक्तामधून त्या पित्तांशामध्यें गेल्यामुळें ते ते रस उत्पन्न होतात. ह्मणजे याचेबद्दल आर्यवैद्यकास खालील माहिती होतीः—

१ हें मुख्य पित्तस्थान आहे.

२ याचेमध्यें गोळे गोळे आहेत.

३ यांतील रस आंतड्यांत उतरल्यावर हा अन्नांतील सारभाग व किट्टभाग निरनिराळे करतो व सारभाग शोषण करण्यास आणि मलोत्सर्ग व मूत्रोत्सर्ग करण्यासही मदत करतो.

४ इतर जीं पित्तस्थानें आहेत, त्यांचे ठिकाणीं येथील रस रक्तामधून जातात व त्याचे योगानें या पित्तस्थानांस कार्य करण्यास जोर येतो.

असो. यानंतर क्लोममधील रसही आंतड्यांत पडतात. क्लोम ह्मणजे फुप्फुस असें कोणी मानतात. कारण सुश्रुतांतः—

"वामतः प्लीहा फुप्फुसश्च, दक्षिणतो यकृत् क्लोम च"

असें वाक्य आहे. तेव्हां दक्षिणेच्या म्हणजे उजव्या फुप्फुसाचा उल्लेख येथें केला नाहीं, यावरून उजव्या फुप्फुसासच येथें क्लोम म्हटलें आहे असें कांहींचें म्हणणें आहे. परंतु दोन्ही बाजूंच्या फुप्फुसांची रचना सारखी असणार. तेव्हां

डाव्या बाजूच्या फुप्फुसास फुप्फुस व उजव्या बाजूच्या फुप्फुसास क्लोम असें निराळें नांव देण्याचें कारण नाहीं. या दोन ओळींचे आधीं हृदयाचें वर्णन देऊन '**तस्याधः**' असे शब्द आहेत. म्हणजे हृदयाचे खालीं फुप्फुस आहे असा अर्थ करावयाचा काय? तर असा अर्थ करावयाचा नाहीं. "**तस्याधः प्लीहा**" ह्मणजे हृदयाचे खालीं प्लीहा आहे; व दक्षिणेच्या बाजूस यकृत व यकृताजवळ क्लोम आहे. ह्मणजे पँक्रियाज पिंड होय. याचा हाच अर्थ करण्याचें आणखी एक कारण आहे. याचेबद्दल '**तिलसदृश**' असेंही वर्णन आहे. तिलसदृश म्हणजे तिळाएवढें असा अर्थ नव्हे, तर तिळासारखें. तर तिळासारखा रंग फुप्फुसाचा नाहीं, पँक्रियाजचा आहे. शिवाय यास पिपासास्थान असेंही म्हणतात. तर उजवें फुप्फुस पिपासास्थान आहे व डावें फुप्फुस नाहीं असें कसें होईल? तहान लागली तर दोन्ही फुप्फुसांमुळें लागावी! परंतु असें होत नाहीं. जेव्हां कोणत्याही कारणानें पँक्रियाज पिंड बिघडून त्यांतील रस आंतड्यांत पडत नाहीं व अपचन होतें, तेव्हां तें अपक्व अन्न खालीं ढकलण्यास पाण्याची जरूरी भासते व त्यामुळें तहान लागते. पँक्रियाजच्या रसांत सर्व प्रकारचें अन्न पचन होतेंही, असें आंग्ल पुस्तकांत सांगितलें आहे. या सर्व विचारावरून क्लोम ह्मणजे पँक्रियाज होय. असो. हें जें वर्णन वर दिलें त्यावरून याची योग्यताही कळून येईल. तात्पर्य, याचे रसाचे योगानें अन्नपचनास चांगलीच मदत होते.

प्लीहा या नांवाचा एक पिंड आंतड्यांतच आहे. यास वाहिनी वगैरे नाहीं. याचेबद्दल वर्णन मूळांत फक्त **यकृत्प्लीहानौ शोणितजौ** व टीकेंत–

यकृत्प्लीहानौ इति उपलक्षणं तेन क्लोमापि शोणितजः।

इतकें आहे. यावरून यकृतप्लीहा व क्लोममध्यें सुद्धां रक्तवाहिन्या पुष्कळ असाव्या, असें आर्यवैद्यकाचे अनुभवास आल्यावरून असें लिहिलें असावें. रसधातूस रक्तत्व आणण्यास यकृताची व प्लीहेची मदत होते, व क्लोमचीही होते, असें वरील टीकेंतील सादृश्यावरून दिसतें. प्लीहावृद्धि होते अगर यकृताचीही वाढ होते, तेव्हां रक्तांतील रक्तकण कमी होतात; यावरून रसाच रक्तत्व येण्यास यांची मदत होत असावी.

आंतड्यांचे दोन प्रकार; एक बारकें आंतडें व एक मोठें आंतडें. आंतड्याची लांबी पुरुषाची साधांत्रिसाम असते. येथें अन्नाचें शोषण होतें. याच्या वरील स्नायूंस

व स्नायूंचें नियमन करणाऱ्या मज्जातंतूंस समानवायु असें म्हणतात. हा वायु अन्नाचें ग्रहण करून पचन करतो व त्यांतील सत्वांश मलापासून पृथक् करून मलाचें विसर्जन करतो. ही क्रिया मुख्यत्वेंकरून बारक्या आंतड्यांत चालते. मोठ्या आंतड्यांत मळ बनण्याची क्रिया चालते. मोठ्या आंतड्याचा जो वरचा आडवा भाग त्यास उंडुक असें म्हणतात.

यामध्यें किट्टास मलाचें रूप आलेलें आढळतें. पुढें तो खालीं गेल्यावर बाहेर फेकण्याची क्रिया होते. ही क्रिया ज्या स्नायूमुळें होते, त्यास व त्याचें नियमन करणाऱ्या मज्जातंतूस अपान वायु असें म्हणतात. या अपान वायूमुळें मलमूत्रोत्सर्ग, शुक्रोत्सर्ग, गर्भ बाहेर टाकणें व विटाळ बाहेर जाणें या क्रिया होतात.

बारक्या आंतड्यांत अन्नांतील पुष्कळसा सार भाग शोषला जातो. म्हणून त्यास ग्रहणी असें म्हणतात. ही ज्या वेळीं बिघडते, तेव्हां त्या विकारास ग्रहणी रोग म्हणतात. अतिसारामध्यें आमाशय बिघडतो. शोषणक्रिया खरोखर जिभेपासूनही सुरू होते परंतु मुख्यतः ती आंतड्यांत होते. सर्व महास्रोतसांत आंतील श्लेष्मल त्वचा आहे, याची जाणीव आर्यवैद्यकास आहे. आमाशय व आंतडीं येथील आंतील क्रियेचीही जाणीव त्यास आहे. जेव्हां ओकारी करवावयाची तेव्हां ती पित्त पडेपर्यंत करवावी व रेच करवावयाचे ते कफ पडेपर्यंत करवावे, असा नियम आहे.

पित्तावसानं वमनं कफांतं च विरेकमाहुः । —वाग्भट.

यामध्यें एक गूढतत्व सांगितलें आहे. आमाशयामध्यें निरनिराळे रस उत्पन्न होतात व ह्यांचीं तोंडें कफानें रुद्ध झालीं असतात, तेव्हां वामक औषधानें आमाशयांतील सर्व द्रव्य पडून गेल्यावर मग कफ पडूं लागतो व तो पडून तेथील रसोत्पादक पिंडांचीं तोंडें मोकळीं झाल्यावर मग तेथील पित्त पडूं लागतें व आंतड्यांत शोषणक्रिया चालते. शोषण व्हावयाचें द्रव्य आंतड्यांत मोकळें हिंडत असतें. तें पडून गेल्यावर मग आंतड्यांत आलेले यकृतादिकांतील रस म्हणजे पित्त पडतें व मागाहून आम पडूं लागतो. आम पडून गेल्यावर शोषक पिंडांचीं तोंडें मोकळीं होतात व शोषणक्रिया चांगली चालते. यावरून महास्रोतसांतील श्लेष्मल त्वचा व येथील निरनिराळ्या क्रिया यांची माहिती आर्यवैद्यकास चांगली आहे. आंतड्यांत कांहीं रसही उत्पन्न होतात. याची विशेष माहिती पुढें

देऊं. अशा रितीनें पचनक्रिया चालते.

आतां जेवणाबद्दलचे कांहीं सामान्य नियम सांगणार आहे. १ तहान, २ झोंप, ३ मैथुन व ४ भूक हे स्वभावतः चार शरीरधर्म आहेत. पैकीं पहिल्या तिहींबद्दल पूर्वी सांगितलें आहे. चौथी भूक होय. भूक ही मारली असतां काय लक्षणें होतात हें मागें सांगितलें आहे. जो भूक मारतो त्याचा देहाग्नि, खाद्य न मिळाल्यामुळें क्षीण होऊन जातो. शरीरांतील अग्नि, आपण जें अन्न खातों तें पचवितो. अन्न न खाल्यास शरीरांतील रोगोत्पादक जे दोष, त्यांना पचवितो; दोष पचन झाल्यावर शरीरांतील धातूंना पचवितो, व नंतर प्राण हरण करतो. नेहमीं हितकारक व मित प्रमाणांत खावें. मिताहारामुळें अग्नि प्रदीप्त राहतो. म्हणून अन्न जड असेल तर पोट अर्धें भरेपर्यंत खावें व हलकें असल्यास पोटांत किंचित् जागा राखून खावें. जितकें सुखानें जिरेल तितकेंच आहाराचें प्रमाण जाणावें. योग्य प्रमाणाहून अन्न कमी खाल्लें तर बल, पुष्टि, तेज हीं उत्पन्न होत नाहींत व त्यामुळें शरीरांत वातविकार वाढतात. अति अन्न खाण्यामुळें अजीर्ण होऊन सर्व प्रकारचे रोग होतात. अजीर्णाचें सामान्य लक्षण म्हणजे शौचास न होणें अगर फार होणें, पोट फुगणें. यामुळें उत्पन्न झालेले दोष स्वमार्ग सोडून भलतीकडे जातात. त्यास ग्लानि किंवा भोंवळ येते व आंगास जडपणा येतो. पटकी, अलसक, दंडालसक, विलंबिका, आमांश, शूल, आमाजीर्ण, विष्टब्धाजीर्ण, विदग्धाजीर्ण, रसशेषाजीर्ण हे सर्व अजीर्णाचे प्रकार आहेत. पोट निमें अन्नानें भरावें, पोटाचा चवथा हिस्सा पाण्यानें भरावा व अन्नपचनास मदत होण्याकरतां पोटाचा चवथा हिस्सा रिकामा ठेवावा. अन्नाचें पचन होतांना अन्न पोटांत घुसळलें जातें. त्यास रिकामी जागा मिळण्याकरतां चौथा हिस्सा रिकामा ठेवल्यास अन्नपचनाचे वेळीं पोट जड वाटणें वगैरे त्रास होत नाहीं. मलोत्सर्ग साफ होणें, प्रसन्न मन, दोषांची आपआपल्या मार्गाकडे प्रवृत्ति, शुद्ध ढेकर, भूक लागली असें वाटणें, वायूची अनुलोम गति, अग्नीची तीव्रता, शरीरास हलकेपणा व इंद्रियें प्रसन्न असणें या इतक्या गोष्टी जेव्हां होतात अगर भासतात, तेव्हां खरी भूक लागली असें समजावें. व शुद्ध ढेकर, शरीरास उत्साह, मलमूत्रादिकांची यथायोग्य प्रवृत्ति, शरीरास हलकेपणा आणि भूक व तहान एकदम लागणें हें खाल्लेला आहार पचन झाल्याचें लक्षण होय.

अपचन.

मागें जीं रोगोत्पादक कारणें सांगितलीं, त्यांत अन्न हें एक कारण आहे. मागें खाद्यपेयांचा विचार केला आहेच. आतां या ठिकाणीं अन्नामुळें रोग कसे होतात तें थोडक्यांत पाहूं. जगांत आंजपर्यंत अन्न न मिळाल्यामुळें जितकीं माणसें मेलीं, त्यांपेक्षां जास्त अन्न खाऊन मेलीं! ह्मणजे अन्नाच्या अजीर्णा-पासून मेलीं. प्रत्येक मनुष्यास अन्नाचें अपचन होतेंच. ज्यास अन्नाचें अपचन झालें नाहीं असा मनुष्य किंवा आपल्या अग्नीची शक्ति जाणून नियमित आहार करणारा मनुष्य फारच विरळा. तोंड व गुद हीं पचनेंद्रियाचीं दोन द्वारें आहेत. हीं दोन्हीं द्वारें अगदीं स्वच्छ व चांगलीं स्वाभाविकपणें राहलीं पाहिजेत. पुष्कळांचे तोंडास कसली तरी वाईट घाण नेहमीं येत असते. तर ज्यांचीं हीं दोन्ही द्वारें नेहमीं स्वच्छ असतात, अशीं मनुष्यें फारच विरळा. असो.

सारांशः—पदार्थ फार खाणें, हितकारक व अहितकारक पदार्थ मिसळून खाणें, पूर्वीचें खाल्लेलें न पचतांच फिरून अन्न खाणें, तसेंच अवेळीं खाणें, थोडें खाणें, अप्रिय पदार्थ खाणें, आणि वातुळ, करपलेलें, हिरवें, जड, रुक्ष, थंड, घाणेरडें, विदाही, कोरडें असें अन्न खाणें, किंवा फार पाण्यानें युक्त असें अन्न खाणें, तसेंच राग, शोक, भय वगैरे मनोविकारांनीं मन व्याप्त झालें असतां अन्न खाणें हें रोगास कारणीभूत होतें.

झोंप.

शरीररूपी घराच्या तीन आधारांपैकीं एकाबद्दल वर विचार झाला. आतां दुसऱ्या आधाराबद्दल म्हणजे झोंपेबद्दल विचार करूं. ज्या अर्थीं झोंप हा एक शरीराचा आधार आहे असें लिहिलें आहे, त्या अर्थीं झोंप ही शरीरास अत्यंत महत्वाची आहे, ही गोष्ट स्पष्टच आहे. ज्याप्रमाणें जेवण होतांच पोटास तडस वगैरे लागतां कामा नये, मनाला स्वस्थपणा व हुषारीही वाटली पाहिजे, हेंच उत्तम; व हेंच योग्य प्रमाणांत जेवण झाल्याचें लक्षण आहे. तसें योग्य वेळीं व पुरेशी झोंप झाल्याचें लक्षण, मनास व शरीरास तरतरी वाटणें, आळस व कंटाळा न वाटणें हेंच होय. आर्यवैद्यकांत यासंबंधीं लिहिलें आहे.—

निद्रायत्तं सुखं दुःखं पुष्टिः कार्श्यं बलाबलम् ।
वृषता क्लीबता ज्ञानमज्ञानं जीवितं न च ॥

झोपेवर सुख व दुःख हें अवलंबून आहे. योग्य प्रकारें झोप मिळाल्यास मनुष्य पुष्ट व सदृढ होतो व तशी झोप न मिळाल्यास तो कृश होतो, व अशक्त बनतो. योग्य झोपेच्या अभावीं मनुष्यास नपुंसकपणा येतो व योग्य झोपेमुळें पुरुषत्व राहतें. मनुष्याचें ज्ञान नष्ट करणें अगर राखणें, या गोष्टी झोपेच्या स्वाधीन आहेत. इतकेंच नव्हे, तर त्याचें जीवितही झोपेच्या स्वाधीन आहे. इतकी झोप ही मनुष्यास आवश्यक आहे. दोन चार दिवस मनुष्यास झोप न मिळाल्यास त्यास वेड्यासारखें होतें. मनुष्य अन्नावांचून राहूं शकेल, पण त्यास स्वस्थ झोंप पाहिजे. तुरुंगांतील कैद्यांकडून कबुली-जबाब घेण्याकरतां केव्हां केव्हां त्यास झोप घेऊं देत नाहींत. अशा वेळीं त्याचें ज्ञान नष्ट होऊन त्यास वेडही लागतें. शिवाय सुखदुःख, पुष्टि, कृशता अगर बलाबलता झोपेच्या किती स्वाधीन आहे हें पाहण्याकरतां आपण नाटककंपन्यांकडे पाहा. त्यांची शरीरयष्टि पाहिली असतां आपल्यास झोपेचें महत्व लक्षांत येईल. नाटककंपन्यांत रात्रीचा दिवस व दिवसाची रात्र करावी लागत असल्यामुळें, नाटक-कंपनींत रहाणें फारच थोड्यांस सुखावह होत असेल. इतकेंच नव्हे; तर एखाद्यास सारखी झोंप येऊं दिली नाहीं तर तो मनुष्य थोड्याच दिवसांत मेल्यावांचून राहणार नाहीं. नाटककंपन्यांतील मनुष्यें फार वर्षें जगत नाहींत, किंवा एखाद्या विकारांत एखाद्याची झोप नष्ट झाली तर त्याचा मृत्युकाल जवळ आला असें म्हणण्यास हरकत नाहीं. व असा अनुभवही येतो. यदाकदाचित् त्यास पांच मिनिटें जरी स्वस्थ झोंप लागली तरी त्याच्या सर्व भावना कमी होऊन, त्यास ताबडतोब बरें वाटतें. तर आर्यवैद्यकांत झोपेबद्दलचे काय नियम आहेत ते पाहूं.

आपलें शरीर कोणतेंही कार्य करीत असतांना म्हणजे शारीरिक श्रम, बौद्धिक श्रम, मानसिक श्रम अगर शरीरांतील पचनेंद्रियाचें व डोळे, कान या इंद्रियांचेंही कामं, बोलणें वगैरे, करितांना थोडीफार झीज उत्पन्न होते. परन्तु जेव्हां मनुष्यास झोंप लागते तेव्हां त्याच्या शरीराच्या सर्व क्रिया बंद पडतात. फक्त हृदयाची व फुप्फुसाची क्रिया म्हणजे ज्या क्रिया शरीरास आवश्यक आहेत त्या तेवढ्या चालू असतात. पचनाचें कामही सावकाश चालतें. शरीराची झीज भरून

आणण्याचें काम मात्र सारखें चालू असतें. ह्मणून लहान मुलें सारखीं निजतात. त्यांस खावयास घातलें कीं, त्यांनीं डोळे मिटले! त्यामुळें तीं भराभर वाढतात. जन्मल्याबरोबर मूल केवढें असतें व तेंच एक वर्षानें किती तरी मोठें होतें! तर हें सर्व झोपेमुळें होतें. फार काय? जीं मोठीं माणसें सुद्धां भरपूर झोप घेतात तीं पुष्ट व लठ्ठ असतात. जीं कृश असतात, त्यांस निवांत व भरपूर झोप येत नाहीं. ह्मणून आर्यवैद्यकांत दिलें आहे:—

अकालेऽतिप्रसंगाच्च न च निद्रा निषेविता।
सुखायुषी पराकुर्यात् कालरात्रिरिवापरा॥

ह्मणजे जो अकालीं झोप घेतो किंवा अति झोप घेतो किंवा मुळींच झोप घेत नाहीं, त्याचें सुख व आयुष्य नाहींसें झाल्यावांचून राहणार नाहीं. ह्मणजे प्रत्येक मनुष्यानें झोप योग्य घेतली पाहिजे. तर योग्य झोप ह्मणजे काय व झोपेबद्दल आणखी काय नियम आहेत तें पाहूं. मनुष्यास झोप चार कारणांमुळें येते—

तमोभवा श्लेष्मसमुद्भवा च मनःशरीरश्रमसंभवा च।
आगंतुकी व्याध्यनुवर्तिनी च रात्रिस्वभावप्रभवा च निद्रा।
रात्रिस्वभावप्रभवा मता या तां भूतधात्रीं प्रवदंति निद्राम्॥

(१) तमोगुणामुळें, किंवा (२) शरीरांत कफ वाढल्यामुळें किंवा (३) मानसिक किंवा शारीरिक श्रमांमुळें किंवा (४) एखाद्या विकारांत (आगंतुक) झोप येते ती. परन्तु फारसे श्रम न होतांही रात्र झाल्यामुळेंच येणारी झोप ती खरी झोप. बाकी वर दिलेल्या चारही झोपा विकारी होत. रात्रीं झोप येणें व ती स्वस्थपणें व पुरेशी घेणें हें खरें आरोग्यास कारण आहे. दिवसा सूर्यापासून विद्युत्प्रवाह उभे चाललेले असतात व रात्री पृथ्वीमध्यें एका ध्रुवापासून दुसऱ्या ध्रुवाकडे विद्युत्प्रवाह चाललेले असतात. तेव्हां रात्री ध्रुवाकडे डोकें करून निजणें चांगलें. प्रत्येक मनुष्यानें रात्रीं आठ तास झोंप घ्यावी; यापेक्षां कमी घेऊं नये व जास्तही घेऊं नये. निजून उठतांच आंगास तरतरी वाटणें हें पूर्ण झोपेचें लक्षण समजावें. आतां आर्यवैद्यकांतील आणखी नियम पाहूं—

रात्रौ जागरणं रूक्षं स्निग्धं प्रस्वपनं दिवा।
अरूक्षमनभिष्यंदि त्वासीनप्रचलायितम्॥

रात्रीं जागल्यामुळें शरीरांत रूक्षपणा वाढतो व दिवसा निजल्यामुळें शरी-

रांत स्निग्धपणा वाढतो. सबब रात्रीं जागूं नये व दिवसां निजूं नये. बसून झोंप घेतल्यामुळें शरीरांत रुक्षपणा वाढत नाहीं व जडपणाही येत नाहीं. म्हणून कदाचित् रात्रीं जागरण झाल्यास दिवसा बसून झोंप घ्यावी.

ग्रीष्मऋतूंत वायूचा शरीरांत संचय होत असल्यामुळें, हवा रूक्ष असल्यामुळें, व रात्री लहान असल्यामुळें दिवसा निजण्यास हरकत नाहीं; परंतु इतर ऋतूंत दिवसा निजण्यामुळें कफवायूंची वृद्धि होते. परंतु भाषण करणें, घोड्यांदिकांवर बसणें, पायीं प्रवास करणें, ओझें वाहणें इत्यादिकांमुळें दमल्यामुळें व राग, शोक, भय इत्यादिकांमुळें जे त्रस्त झाले आहेत, ज्यांना श्वास, उचकी, अतिसार, क्षय, उरःक्षत, शूल, तहान, अजीर्ण, जखम वगैरे विकार झाले असतील; जे वृद्ध, बाल, उन्मत्त व अशक्त असतील व ज्यांना दिवसा निजण्याची संवयच असेल म्हणजे दिवसा निजलें नाहीं तर ज्यांस स्वस्थपणा वाटत नाहीं किंवा एखादा विकार होतो, अशांनीं दिवसा निजणें हितकारक आहे कारण त्यामुळें त्यांच्या शरीरांतील धातु समप्रमाणांत राहून त्यांच्या शरीरांतील कफ त्यांचा देह पुष्ट करतो.

परंतु ज्यांच्या शरीरांत मेद फार वाढला आहे व जे कफप्रकृति आहेत व जे नित्य स्निग्ध आहार करतात, त्यांनीं ग्रीष्मऋतुंतसुद्धां निजूं नये. तसेंच ज्यांना विषबाधा झाली आहे व ज्यांस कंठरोग झाला आहे त्यानें रात्रींसुद्धां निजूं नये.

अवेळीं निजल्यामुळें मूर्च्छा, ज्वर, ओलसरपणा, थंडी वाजणं, पीनस, शिरःपीडा, सूज, मळमळणें, केशवाहिन्यांचा अवरोध व अग्निमांद्य हे विकार होतात. या विकारांवर लंघन, वांति, घाम आणणें व नस्य यांची योजना करावी.

अतिनिद्रा येत असेल तर—तीक्ष्ण वमन घेणें, डोळ्यांत अंजन घालणें, नस्य, लंघन, काळजी करणें, मैथुन, शोक, भय, राग, यांची योजना करावी. यामुळें शरीरांतील कफ कमी होऊन झोंप कमी येते.

झोंप न मिळाल्यामुळें आंग दुखतें, जांभया येतात, आंग जड होतें, आणि ग्लानि, भ्रम, अपचन, तंद्रा व वातरोग हे होतात.

यास्तव ज्यास जितकी झोंप घेण्याची संवय असेल तितकी झोंप त्यानें रात्रीं यथाकालीं घ्यावी. रात्रीं जितकी झोंप संवयीहून कमी मिळेल, त्याच्या निम्में सकाळीं जेवणापूर्वी झोंप घ्यावी.

भोजनात्प्राक् दिवास्वापात्पाषाणमपि जीर्यति।

अर्थः—जेवणापूर्वी सकाळीं झोंप घेतली असतां पाषाण सुद्धां पचतात!

झोंप येण्याकरतां दूध, मध, मांसरस, दहीं, अभ्यंग, उटणीं, स्नान, डोक्यास तेल जिरवणें, कानांत तेल घालणें, डोक्यावर घड्या घालणें, स्त्रियांचें आलिंगन-सुख, समाधान वाटणें, आवडते विषय सेवन करणें, ब्रह्मचर्यांत सुख मानणें, मैथुनाविषयीं निस्पृह असणें, नेहमीं संतोषवृत्ति धारण करणें या गोष्टी कराव्या. यांनीं नियमितकाळीं स्वस्थपणें झोंप येते.

ब्रह्मचर्य.

आतां शरीराचा तिसरा आधार जें ब्रह्मचर्य त्यासंबंधीं विचार करूं. ब्रह्मचर्य म्हणजे स्त्रीसंभोगाचा अभाव. हा याचा सामान्य अर्थ झाला परंतु ब्रह्मचर्य म्हणजे नुसता स्त्रीसंभोगच नव्हे, तर—

स्मरणं कीर्तनं केलिः प्रेक्षणं गुह्यभाषणम् ।
संकल्पोऽध्यवसायश्च क्रियानिर्वृतिरेव च ॥

याचें तात्पर्य एवढेंच कीं, ज्याच्या योगानें शुक्राला धक्का बसण्याचा संभव आहे, त्या त्या गोष्टी मैथुनांत येतात व याचे उलट म्हणजे ब्रह्मचर्य. परंतु हाही अर्थ येथें नाहीं. कारण असें कडकडित ब्रह्मचर्य जगानें पाळल्यास जगाची उत्पत्ति होणेंच नको! परंतु मागें दिलेल्या श्लोकांत "युक्त्या प्रयोजितैः" असे शब्द आहेत. म्हणजे याचें युक्तीनें पालन केल्यास शरीर निरोगी रहातें. कारण 'रेतोमूलं च जीवितम्' असें सांगितलें आहे. सबब शुक्राचें रक्षण केलें पाहिजे. शुक्राबद्दलचें वर्णन सप्तधातुप्रकरणीं पाहावें. तेव्हां शुक्रव्यय नियमित काळींच फक्त जो करतो, तो गृहस्थाश्रमी असून ब्रह्मचारी, अशी ही उलट ब्रह्मचर्याची व्याख्या आहे. कारण—

ऋतौ गच्छति यो भार्यामनृतौ नैव गच्छति ।
यावज्जीवं ब्रह्मचारी मुनिभिः परिकीर्तितः ॥

म्हणजे जो गृहस्थाश्रमी पुरुष ऋतुकालींच फक्त स्त्रीसंबंध करतो, इतर वेळीं करीत नाहीं, त्याचें ब्रह्मचर्य जन्मभर नष्ट होत नाहीं. ऋतुकालीं स्त्रीगमन

केलें पाहिजे. न केल्यास गर्भहत्येचें पाप लागतें. हा धार्मिक संबंध झाला. परंतु या वरील श्लोकांत ब्रह्मचर्याचें रहस्य सांगितलें आहे. त्याबद्दल विचार करूं.

मैथुनाची इच्छा प्रत्येक प्राणिमात्रास आहे. ज्याप्रमाणें अन्न, पाणी व हवा यांची इच्छा प्राणिमात्रास स्वाभाविक आहे, तशीच याचीही आहे. वनस्पतींतही हा संयोग दिसून येतो, असें सूक्ष्म निरीक्षण केल्यास दिसून येईल. त्याशिवाय फळाची उत्पत्ति होणार नाहीं. त्यांतील पुंकेसर व स्त्रीकेसर यांचा संयोग होतो. हे दोन्ही जातीचे केसर एकाच झाडावर असतात; अगर निरनिराळ्या झाडांवरही असतात. जसें:-पपई. पपईच्या ज्या झाडावर पुंकेसर फक्त असतात, त्यांस फळें येत नाहींत. असो.

शरीरे जायते नित्यं देहिनां सुरतस्पृहा ।
अव्यवायान्मेहमेदोवृद्धिः शिथिलता तनोः ॥
बलिनो मनसो रोधात्क्रोधाद्वा ब्रह्मचर्यतः ।
नारीणामरसज्ञत्वात्क्षीणं शुक्रं भवेन्नृणाम् ॥

मैथुनाची इच्छा ही स्वाभाविक आहे. जर योग्य वेळीं मैथुन केलें नाहीं तर मेह अगर मेदोरोग होतो व शरीरास शिथिलता येते. जो बलवान मनुष्य मनोनिश्चयानें, रागामुळें, अगर ब्रह्मचर्यामुळें, अगर स्त्रीच्या अरसिकपणामुळें मैथुन करणार नाहीं, त्याचें शुक्र क्षीण होईल.

याबद्दल पाश्चात्य विद्वानांचेंही असेंच मत आहे. पण तें जास्त स्पष्ट आहे—

This element is found not only to be a nutrient, but a stimulant more potent than alcohol, and naturally possesses none of the injurious properties of the latter. It gives vigour, and in reality it imparts erectile power to all the tissues of the body and aids in producing and preserving plumpness of form. It stimulates ambition, imparts elasticity to the muscles and brilliancy to the eye of those who are favoured with its influence.

याचा अर्थ इतकाच कीं, जो माफक प्रमाणांत याचें सेवन करील त्याचे स्नायु तरतरीत असतील, मनाला हुषारी व डोळयास एक तऱ्हेचा तजेला येईल. शुक्र हें जीवितास अत्यंत आवश्यक आहे. गर्भोत्पादन हेंच फक्त त्याचें काम नाहीं.

तर हें शरीरांत शोषून याचे योगानें शरीरांतील प्रत्येक भाग पुष्ट होतो. ज्यांच्या शरीरांत अशा रीतीनें शुक्र सामावलें आहे, तीं माणसें ओजस्वी असतात व त्यांच्या चेहऱ्यांत एक तऱ्हेचें पाणी असतें. त्यांचें मन व शरीर हीं तरतरित असतात. या शुक्रासंबंधानें पांच अवस्था असतात. म्हणजे—

(१) माफक अन्न खाऊन पूर्ण ब्रह्मचर्य राखणें.

(२) वाटेल तें खाणें व खूप मेहनत करून पूर्ण ब्रम्हचर्य राखणें.

(३) वर सांगितलेप्रमाणें योग्य रितीनें स्त्रीसंभोग करणें.

(४) अतिस्त्रीसंभोगामुळें, मुळींच संबंध नसल्यामुळें अगर हस्तमैथुन वगैरे कुमार्गामुळें मेही बनणें.

(५) ब्रम्हचर्यामुळें मेही बनणें.

आतां या प्रत्येकाबद्दल थोडाथोडा विचार करूं.

कोणत्याही प्रकारें ब्रम्हचर्य राखणें यास शरीराप्रमाणें मनाचीही तयारी पाहिजे. कदाचित् आहारादिकांचें नियमन संभाळून व ज्ञानेंद्रियांस वेसण घालून शरीर एक संभाळतां येईल. परंतु मनानें उचल केल्यास त्या मनुष्यास ब्रम्हचर्य संभाळणें कठीण आहे. त्यानें प्रथम मनःसंयमन करण्यास शिकलें पाहिजे. मग ब्रम्हचर्याच्या मागें लागावें असो.

यांपैकीं १, २ व ५ या तीन वर्गांबद्दल धातु प्रकरणांत वर्णन केलें आहे.

तिसरा वर्ग म्हणजे नियमित प्रमाणांत स्त्रीसंभोग करणें. स्त्रीसंभोगाची अशी एक व्याख्या करतां येईल कीं, ज्याप्रमाणें जेवणानें समाधान वाटेल, तरच तें उत्तम जेवण, तसें स्त्रीसंभोग केल्यानें वर दिल्याप्रमाणें मनास व शरीरास हुषारी वाटली पाहिजे. त्यानें जर शरीरास थकवा येईल तर तें योग्य नव्हे तर सामान्यतः महिन्यानें एक वेळ संभोग करून राहणें हें या वर्गांतील मनुष्याचें लक्षण होईल. या रितीनें वागलें असतां वर सांगितल्याप्रमाणें मनुष्याची शरीरप्रकृति उत्तम राहील. खरोखर प्रत्येकानें अशा रितीनें रहावयास पाहिजे.

पुष्कळ माणसें या आतां वर्णन करावयाच्या वर्गांत येतात. येथें मेही याचा अर्थ निव्वळ मेहरोगी असा नव्हे; तर मूत्रमार्गें ज्याचें शुक्र जातें तो, असा याचा अर्थ आहे. मग तें स्वप्नावस्था होऊन जावो, अगर लघ्वीवाटे जावो अगर हस्तमैथुनानें जावो. जीं माणसें अति स्त्रीसंबंध करतात अगर हस्तमैथुना-

सारखे कुमार्गाचें अवलंबन करतात अगर जे शारीरिक ब्रह्मचर्य संभाळतात, परंतु त्यांस मनानें ब्रह्मचर्य संभाळतां येत नाहीं, अशा मनुष्यांचें शुक्र वरील-प्रमाणें जातें. यामुळें हीं मनुष्यें, निस्तेज, निरुत्साही, रोगी व अशक्त अशीं असतात. अलिकडे पुष्कळ मनुष्यें याच प्रकारचीं आढळतात. त्यांचें शुक्र क्षीण होऊन जातें. मग शुक्रापासून बनणाऱ्या ओजाच्या पत्ताच नसतो.

क्षीण शुक्राचें लक्षण—

दौर्बल्यं मुखशोषश्च पांडुत्वं सदनं भ्रमः ।
क्लैब्यं शुक्रविसर्गश्च क्षीणशुक्रस्य लक्षणम् ॥

तात्पर्य, यामध्येंही नियमितपणा राखला पाहिजे. अति स्त्रीसंबंध तर उपयोगी नाहीं. योग्य स्त्रीसंबंधाचें लक्षण मागें सांगितलेंच आहे कीं, त्यामुळें हुषारी आली पाहिजे. ज्या वेळीं स्त्रीसंबंधामुळें अशक्तपणा येईल, त्या वेळीं अति स्त्रीसंबंध होत आहे, म्हणून स्त्रीसंबंध बंदच केला पाहिजे. हस्तमैथुन अगर यासारखे अन्य कुमार्ग बंदच केले पाहिजेत. बरेच विद्यार्थ्यांस या अशा वाईट संवयी लागतात, परंतु हें फार वाईट आहे ज्यांस मनानें ब्रह्मचर्य सांभाळतां येत नाहीं, त्यांनें शारीरिक ब्रह्मचर्याचा नाद सोडावा. या विषयाशीं लहान मुलांचा संबंध नसतोच. वृद्धावस्थेंतही या विषयाचें सेवन बंद करावें. जीं मनुष्यें वृद्धावस्थेंत मैथुन-पराङ्मुख असतात, त्यांसच निरोगी असें दीर्घायुष्य लाभतें. असो. तरी याबद्दलचे नियम काय आहेत तें पाहूं.

येथें फक्त सामान्य नियम थोडक्यांत सांगणार आहें. कारण हा विषय आरोग्याबद्दलचे नियमांत जाणारा आहे. परंतु शरीराच्या तीन आधारांपैकीं हा एक विषय असल्यानें येथें थोडें याच्या नियमांचें दिग्दर्शन करतों. हिवाळ्यांत वाजीकरण औषधांनीं पुष्ट होऊन मैथुन रोज करावें. शरद् व वसंत ऋतूंत तीन तीन दिवसांनीं, आणि वर्षा व ग्रीष्म ऋतूंत पंधरापंधरा दिवसांनीं एकदां मैथुन करावें. आकंठ जेवल्यावर, भ्याला असतां, भूक लागली असतां, तहान लागली असतां, लहान मुलांनीं, वृद्ध गृहस्थांनीं व मूत्रादिकांचे वेग आले मैथुन करूं नये. याप्रमाणें वागलें असतां स्मृति, बुद्धि, आयुष्य, आरोग्य, पुष्टि व शुक्र यांची वृद्धि होते व म्हातारपण लवकर येत नाहीं. हे नियम मोडून वागल्यास—भ्रम, ग्लानि, मांड्या गळणें; बल, धातु व इंद्रिय यांची क्षीणता व

अकाली मरणही येतें. मैथुनानंतर स्नान, गंधलेपन, थंड वारा, शर्करायुक्त भक्ष्य पदार्थ, थंड पाणी, दूध, मांसरस, सरबत, यांचें सेवन करावें. ह्मणजे शरीरास थकवा न येतां शरीर फिरून ताजें तवानें होतें. अति मैथुनापासून शूल, खोकला, ज्वर, श्वास, कृशपणा, पांडुरोग, आक्षेपकादिक विकार होतात. ताजें मांस, ताजें अन्न, बालास्त्रीसेवन, दुधाशीं जेवण, तूप पिणें व ऊन पाण्याचें स्नान हीं सहा शरिरास पुष्ट करणारीं आहेत. व नासकें मांस, वृद्धस्त्रीचें सेवन, सकाळचें ऊन, ताजें दहीं, प्रातःकाळीं मैथुन व झोंप हीं प्राणनाशक आहेत. असो. याबद्दल आणखी बरेच नियम आहेत. परंतु ते आरोग्याचे नियमांमध्यें अन्यत्र दिले जातील. परंतु एक सामान्य नियम " मैथुनानंतर शरीरास थकवा येतां कामा नये " अशा रीतीनें वागावें, हा मुख्य होय.

पंचज्ञानेंद्रियें.

शरीररूपी घरास हे पांच रखवालदार आहेत. त्यांचीं नांवें–१ नाक, २ कान, ३ डोळे, ४ जीभ व ५ शरीरावरील त्वचा. हे पांच रखवालदार फार उपयोगी आहेत. यांस रखवालदार ह्मणण्याचें कारण यांचा शरीररक्षणास होणारा उपयोग होय. ज्याचे हे पांच रखवालदार चांगले आहेत, त्यास त्यांची योग्यता कळत नाहीं. परंतु यांतील एखाद्या रखवालदारानें मागाहून कायमची रजा घेतली ह्मणजे त्याची योग्यता कळते. जर शरीराचें स्पर्शज्ञान नष्ट झालें, तर हात–पाय अग्नीनें भाजून गेले तरी कळणार नाहीं; इतकेंच काय, पण त्यास चालावयासही येणार नाहीं ! पाय कशावर पडला हेंही कळणार नाहीं. तसेंच डोळे गेले ह्मणजे सर्व जगच त्यास नष्ट झाल्यासारखें होय. मनुष्यप्राण्यास डोळ्यांची योग्यता फार आहे. सुशिक्षितास तर फारच आहे. त्याचे सर्व व्यवहार डोळ्यांनीं चाललेले असतात. तसेच कानांनीं कळून येणाऱ्या आवाजामुळें शरीरभयाचें वगैरे पूर्वज्ञान मिळतें. जिभेमुळें पोटांत जाणाऱ्या खाद्यपेयांच्या हिताहिताचें निरीक्षण केलें जातें. तसेंच नाकामुळें फुप्फुसांत जाणारी हवा शरीरास हितकारक आहे कीं नाहीं, हें पाहिलें जातें. अशा रीतीनें हे पांचही रखवालदार शरीराची चाकरी इमानें इतबारें करीत असतात.

प्रत्येक प्राण्याच्या योग्यतेप्रमाणें व जरूरीप्रमाणें यांतील प्रत्येक रखवालदार कमी जास्त कडक असतो. उदाहरणार्थ, मांसाहारी प्राण्यांचें नाक तीक्ष्ण असतें. ह्मणजे त्यांस त्यांच्या खाद्य प्राण्यांचा वास लांबून येतो. कांहीं प्राण्यांचे कान तीक्ष्ण असतात; तर गिधाडासारख्या कांहीं प्राण्यांचे डोळे तीक्ष्ण असतात. मनुष्याचे हे रखवालदार इतके तीक्ष्ण नाहींत.

परन्तु मनुष्यप्राणीच फक्त या रखवालदारांस लांच खाण्याची संवय लावतो. यामुळें हे रखवालदार बिघडतात व आपलें काम नीट करीत नाहींत. त्यामुळें शरीरास विकार होतो. उदाहरणार्थ, शरीरास अपाय होईल कीं नाहीं याचा विचार न करतां जर एखादा मनुष्य मनास वाटेल तें खाऊं लागला तर तो आजारी पडल्यावांचून कसा राहील ? व त्याचे जिभेंतील रसज्ञानही नष्ट होईल. असाच प्रत्येक इंद्रियाबद्दल विचार करण्यास हरकत नाहीं. तरी यांचें स्वरूप

काय, हे कसे बिघडतात व त्यामुळें शरीरास रोग कसे होतात हें आतां पाहूं—

इंद्रियें	द्रव्यें	स्थानें	विषय
चक्षु	तेज	डोळे	रूप
श्रोत्र	आकाश	कान	शब्द
घ्राण	पृथ्वी	नाक	गंध
रसना	आप	जीभ	रस
स्पर्शन	वायु	त्वचा	स्पर्श

प्रत्येक इंद्रियास एकेक विषयाचें फक्त ज्ञान होतें. यासाठीं येथें निरनिराळी रचना केली आहे. तंतूमुळें मनरूपी मेंदूशीं याचा संबंध जोडलेला आहे. ह्मणून ज्या वेळीं विषय, इंद्रिय, मन व आत्मा यांचा संयोग होतो तेव्हांच त्या विषयाचें ज्ञान होतें; येरवीं होत नाहीं. पंचविषय व इंद्रियें हीं वर कोष्टकांत दिलीं आहेत. मन हा एक मेंदूचा भाग आहे. याच्याबद्दल पुढें विवेचन येणार आहे. व आत्मा हा पंचज्ञानेंद्रियांनीं सुद्धां न कळणारा आहे. याचें कांहीं ज्ञान होण्याकरतां आपल्या अनुभवाचें येवढेंच म्हणतां येईल कीं, शरीरांतील जें तत्व गेल्याबरोबर शरीर मृत होतें तें तत्व आत्मा होय. यापेक्षां जास्त येथें सांगण्याचें कारण नाहीं. असो. तर आत्मा, मन, इंद्रिय व विषय यांचा संयोग झाला असतां या विषयाचें ज्ञान होतें. जिभेस आंब्याची फोड लाविली व ती खातांना तिकडे लक्ष नसलें तर तिची चव आपणास कळत नाहीं. पुष्कळ वेळा आपण कामांत गुंतलों असतां डोळ्यापुढून कोणी गेल्यास आपणांस कळत नाहीं अगर कोणी बोलल्यास तें ऐकावयास येत नाहीं. असो, तर यावरून या चौघांच संयोग व्हावयास पाहिजे.

या सर्व इंद्रियांबद्दल असेंही ह्मणतां येईल कीं, हीं सर्व स्पर्शेंद्रियासच व्यापून आहेत. म्हणजे डोळ्याचे ठिकाणीं असणाऱ्या त्वचेस फक्त तेजाचें ज्ञान होतें. ह्मणजे तेजाचा व डोळ्याचा स्पर्श झाला असतां तेजाचें ज्ञान होतें. तसेंच कानास आवाजामुळें उत्पन्न होणाऱ्या हवेंतील लाटांचा स्पर्श झाला असतां फक्त कळतो जिभेस पदार्थांतील रसगुणाचा स्पर्श कळतो व नाकास गंधाचा स्पर्श कळतो; म्हणजे हीं पांची इंद्रियें निरनिराळ्या विषयांचें ज्ञान करून देणारीं स्पर्शेंद्रियेंच होत.

या प्रत्येक इंद्रियाचा विषयाशीं योग्य प्रमाणांत संबंध घडला असतां शरीराचें आरोग्य बिघडत नाहीं, पण विषयांचा या इंद्रियांशीं हीनयोग, मिथ्यायोग अगर

अतियोग झाला असतां शरीरास विकार होतो या प्रत्येकाचें वर्णन आतां करूं

इं. अतियोग.	मिथ्यायोग.	हीन योग
नेत्र-तेजस्वी वस्तु पाहणें, टक लावून पाहणें, बारीक पदार्थ पाहणें.	एकाच वेळीं दोन पदार्थ पहाणे, फार जवळचे व फार लांबचे पदार्थ पाहणें, फार भयंकर, भीतिदायक पदार्थ, तसेंच अद्भुत पदार्थ, द्वेषजनक पदार्थ, बाभत्स पदार्थ व कुरूप पदार्थ पाहणें, धावणारी आगगाडी वगैरे पाहणें, सिनेमा जवळ बसून पाहणें.	कशा-कडे न पाहणें.
कान-मेघगर्जना ऐकणें, तोफांचे आवाज ऐकणें.	कर्कश, भयसूचक, मरणसूचक, मिश्रध्वनि ऐकणें जसें-पेटी बेसूर ऐकणें.	कांहींच न ऐकणें.
नाक-डोळयास पाणी आणणारा तीक्ष्ण वास घेणें, बेशुद्धि आणणारा वास घेणें.	नासक्या पदार्थांचा वास किंवा अप्रिय वास घेणें, घाण, किळस-वाणे पदार्थांचा व प्रेताचा वास घेणें, मिश्र वास घेणें.	वास न घेणें.
जीभ-सर्व रसांचा अतियोग करणें	विरुद्ध गुणाचे पदार्थ एकत्र खाणें, सर्व रस बेचव करून खाणें.	कांहींच न चाखणें
स्पर्श-अति थंड अगर अति ऊन पदार्थांचा स्पर्श.	स्नानादिकांची अव्यवस्थित स्थिति, भलत्याच जागीं आघात होणें, जोरानें रगडणें, उष्ण व थंड पदार्थांचा एकाच वेळीं स्पर्श होणें.	कांहींच स्पर्श न करणें.

शरीरास रोग होण्याचें हें एक कारण आहे. या कारणाचे सुद्धां दोन चार पोटभेद पडतील. म्हणजे कांहीं कारणांमुळें फक्त त्या इंद्रियाची शक्ति नष्ट होईल, बाकी कांहीं होणार नाहीं; कांहीं कारणांमुळें मेंदूवर परिणाम होऊन शरीरास विकार घडेल; तर कांहीं कारणांमुळें शरीरावर परिणाम घडून रोगोत्पत्ति होईल.

जसें–फार जवळचे पदार्थ अगर लांबचे पदार्थ पाहणें, तोफांचे आवाज ऐकणें, मिश्रवास घेणें, मिश्र रस खाणें, वगैरेमुळें त्या त्या इंद्रियांचा नाश होईल; परंतु शरीरावर अगर मेंदूवर त्याचा वाईट परिणाम होणार नाहीं. परंतु भयसूचक आवाज ऐकणें, यामुळें मेंदूवर परिणाम घडून शरीरास अपाय होईल; व विरुद्ध गुणाचे पदार्थ खाणें, घाणेरडे, शरीरास अपायकारक वास घेणें, यामुळें शरीरास अपाय होईल.

याचप्रमाणें शरीर, मन व वाणी यांच्या क्रियांचा अतियोग, मिथ्यायोग व हीनयोग यांमुळें शरीरास रोग होतात. पैकीं शारीरिक कर्म अति करणें हा शारीरिक क्रियेचा अतियोग होय व शारीरिक कर्म मुळींच न करणें हा याचा हीनयोग होय. व शारीरिक वेगांचें धारण करणें, किंवा बळेंच वेग आणणें, उंचसखल जागेकरून जाणें, घसरणें, उंचीवरून पडणें, मार बसणें, वेडेंवाकडें रगडणें, दम कोंडणें, हा शारीरिक क्रियेचा मिथ्यायोग होय.

तसेंच जास्त बोलणें हा वाचिक क्रियेचा अतियोग, मुळींच न बोलणें हा हीनयोग व टोंचून बोलणें, खोटें बोलणें, तसेंच कलहोत्पादक, असंबद्ध, अप्रिय, कठोर बोलणें व बोलतांना जीभ वाकडी करून किंवा तोंडांत घास असतांना बोलणें हा वाणीचा मिथ्यायोग होय. खोटें बोलणें वगैरेमुळें वाणीचा कांहीं बिघाड होणार नाहीं. परंतु त्याचे योगानें मनास (आपल्या व ऐकणाऱ्याच्या) त्रास होऊन रोगोत्पादन होईल.

आतां मन म्हणजे काय याचा विचार करूं. मेंदूचेच मन व बुद्धि असे दोन प्रकार आहेत. मनाचा कोणते तरी विषयाशीं नेहमीं संबंध असतो. तें रिकामें असें कधीं नसतें; व त्यामुळें त्याचा हृदय वगैरे शरीर–अवयवांवर बरा–वाईट परिणाम घडतो. बुद्धि ही चांगला व वाईट गोष्टींचा विचार करून निश्चय ठरविते. कूटप्रश्न सोडविणें, मोठमोठ्या ग्रंथांचें लवकर व चांगलें अध्ययन करणें, राजकारणांचे तिढे सोडविणें, हीं बुद्धीचीं कामें. परंतु धर्माकरतां अगर देशाकरतां तुरुंगवासासारखीं संकटें सोसणें, लहान अर्भकाकरतां मातेनें हाल सोसणें हीं मनाचीं कामें. असो. तर यावरून मनाचें स्वरूप लक्षांत येईल. ज्याप्रमाणें पंचज्ञानेंद्रियें शरीराचे रक्षणाकरतां आहेत, त्याप्रमाणें मनही फार उपयोगी आहे. मनाचे जे निरनिराळे धर्म आहेत ते शरीराचे उपयोगाकरतांच आहेत.

पण आपण त्यांचा दुरुपयोग करतों व त्यामुळें आपणास त्रास होतो. म्हणूनच काम, क्रोध, लोभ, मद, मत्सर वगैरे मनोविकारांस षड्रिपु असें म्हणतात. परंतु हे जर मनोविकार नसतील तर मनुष्याचें चालणार नाहीं. यावरून या विकारांची आवश्यकता किती आहे हें लक्षांत येईल. यांच्या दुरुपयोगामुळें शरीरावर निरनिराळे परिणाम होतात. फार काळजीमुळें मेंदू गुंग होऊन जातो, व पुढें विचार करण्याची शक्ति नष्ट होते. अतिरागामुळें पित्त बिघडतें व ज्वर येतो; भीतीमुळें रेच होतात, लघ्वी होते व घाम सुटतो; म्हणजे मल-द्वारें मोकळीं होऊन, जास्त जोरानें काम करूं लागतात. दुःखामुळें पोटांतील पाचक रस उत्पन्न होत नाहींत, त्यामुळें भूक लागत नाहीं व केव्हांकेव्हां रक्तासारखे रेच होतात. अतिरागामुळें लाळ जास्त उत्पन्न होते. कोणत्याही मनोविकारा-मुळें पचनेंद्रिय प्रथम बिघडून भूक मंद येते, ओकारी होते, व फुप्फुसावरही त्याचा परिणाम घडतो. भीतीमुळें माणसें मरतात सुद्धां. भीतीमुळें केस लगेच काळ्याचे पांढरे सुद्धा होतात. प्लेगसारख्या सांथीचे वेळीं प्रत्यक्ष रोगा-पेक्षां भीतीनेंच जास्त माणसें मेलीं. आईस राग आला तर किंवा दुसऱ्या कोण-त्याही मनोविकारामुळें आईचें दूध बिघडतें. रागीट आयांच्या मुलास अप-स्माराचे झटके वगैरे विकार होतात. एका डॉक्टरनें एक रासायनिक मिश्रण तयार केलें व त्यामध्यें पुष्कळ साध्या मनुष्यांस फुंकावयास लावलें. तर त्या मिश्रणास कसलाही रंग आला नाहीं. परंतु एकेक मनोविकार जागृत करून मग त्या माणसांकडून त्या मिश्रणांत फुंकविल्यामुळें त्या मिश्रणास निळा, हिरवा, तांबडा वगैरे रंग आला. यावरून भावनेप्रमाणें प्रत्यक्ष रासायनिक मिश्रणांत फरक पडला. यावरून शरीरावरही मनोविकारांचे प्रत्यक्ष परिणाम घडले पाहिजेत. याचप्रमाणें पिसाळलेल्या कुत्र्याची लाळ बिघडते. मनोविकारांचा मेंदूवर व स्नायूंवरही परिणाम घडतो. निराशा व उदासीनता यांमुळें स्नायूंचें आकुंचन होतें व मज्जातंतूंची शक्ति सुप्त होऊन जाते; व आशा, मनोत्साह यांमुळें स्नायु प्रसरण पावून त्यांस तरतरी येते व मज्जातंतु तरतरीत होतात.

आर्यवैद्यकांत मनाचे दोन दोष मानले आहेत—

रजस्तमश्च मनसो द्वौ च दोषावुदाहृतौ ।

श्रीमद्भगवद्गीतेंत—रजोगुण व तमोगुण यांचें स्वरूप सांगितलें आहे—

लोभः प्रवृत्तिरारंभः कर्मणामशमः स्पृहा ।
रजस्येतानि जायंते विवृद्धे भरतर्षभ ॥
अप्रकाशोऽप्रवृत्तिश्च प्रमादो मोह एव च ।
तमस्येतानि जायंते विवृद्धे कुरुनंदन ॥

तात्पर्य, हे दोन गुण वाढले असतां मनोविकार वाढून शरीरास रोग होतात. याप्रमाणें मागें ऋतुवर्णन केलें त्यांत फरक पडला असतांही विकार उत्पन्न होतात. उन्हाळा अति पडणें किंवा कमी असणें, अगर उन्हाळ्यांत अन्य ऋतूची हवा असणें, असे याचे अतियोग, हीनयोग, मिथ्यायोग होतात. याप्रमाणें सर्व ऋतूंविषयीं जाणावें. ह्मणून वाग्भटांत–रोगोत्पादक कारणांमध्यें —

कालार्थकर्मणां योगा हीनमिथ्यातिमात्रकाः ।
सम्यग्योगश्च विज्ञेयो रोगारोग्यैककारणम् ॥

असा श्लोक दिला आहे. यामध्यें रोग कशानें होतात तें सांगून वरील काल, अर्थ व कर्म यांचा योग्य योग झाला असतां आरोग्य राहतें, असें म्हटलें आहे.

रोगवर्णन.

सामान्यनिदान व सामान्य चिकित्सा.

शरीराची कोणतीही अवस्था असली तरी त्रिदोष हे तेथें आहेतच. मूळ जी प्रकृति तिच्यामध्यें दोषांचें जें प्रमाण असतें त्यामध्यें फरक झाला कीं शरीरास विकार झाला.

रोगस्तु दोषवैषम्यं दोषसाम्यमरोगता ।

हें जरी मुख्य कारण असलें तरी दोषांमध्यें फरक पडण्यास दुसरीं कारणें होतात. आहारादिकांत अनियामितपणा, वेग धारण करणें, झोप, स्त्रीसंभोग व 'कालार्थकर्मणां योगा हीनामिथ्यातिमात्रकाः' वगैरे रोगोत्पादक कारणें होत. याबद्दल सविस्तर वर्णन केलें आहेच. याचे योगानें—

दोषा दुष्टाः रसैर्धातून् दूषयंति उभे मलान् ।
अधो द्वे सप्त शिरसि खानि स्वेदवहानि च ॥
मला मलायनानि स्युः यथास्वं तेष्वतो गदाः ॥

'रसैः' म्हणजे आहारांतील षड्रस हें एक कारण सांगितलें आहे. पण वर दिलेल्या कारणांनीं दोष बिघडतात; मग हे धातूंना बिघडवितात; मग हे दोघे मलांना बिघडवितात. डोक्यामध्यें सात द्वारें, खालीं दोन द्वारें व त्वचेचीं घामाचीं द्वारें हीं मलायनें होत. हीं मलायनें मग बिघडतात व मग रोग होतात. मानसिक विकारानेंही रोग होतात. म्हणून रोग, शरीर व मन यांस होतात. जखम होणें वगैरे आगंतुक कारणांनींही रोग होतात.

शरीरास जे विकार होतात त्यांचीं स्थानें तीन सांगितलीं आहेत—

शाखा रक्तादयस्त्वक् च बाह्यरोगायनं हि तत् ।

शाखा म्हणजे हातपाय, रक्तादि धातु व त्वचा यांस बाह्यरोगायन म्हणजे बाह्यरोगमार्ग म्हणतात. या ठिकाणीं मस, वांग, करट, अळजी, बाहेरील मूळव्याध, गुल्म व सूज हे विकार होतात.

अंतः कोष्ठो महास्रोत आमपक्वाशयाश्रयः ।

आमाशय व पक्वाशय म्हणजे सर्व महास्रोतस् यांस अभ्यंतर रोगमार्ग म्हण-

तात. या ठिकाणीं वांति, अतिसार, कास, श्वास, उदर, ज्वर, आंतील मूळव्याध, सूज, गुल्म व विद्रधी हे विकार होतात.

शिरोहृदयबस्त्यादिमर्माण्यस्थ्नां च संधयः ।
तन्निबद्धाः शिरास्नायुकंडराद्याश्च मध्यमः ॥

शिर, हृदय, बस्ति, इत्यादि मर्में; अस्थिसंधि व तदाश्रित शिरा, स्नायु, कंडरादिक यांस मध्यम मार्ग असें ह्मणतात. या ठिकाणीं राजयक्ष्मा, पक्षाघात, अर्दित, मूर्धादिरोग; संधि, अस्थि व त्रिक यांचा शूल व ग्रह हे विकार होतात.

मागें 'व्यायामादुष्मणस्तैक्ष्ण्यात्' याबद्दल विवेचन केलें आहे तर या श्लोकांत दिलेल्या कारणांनीं दोष कोष्ठ्यांत व कोष्ठ्यांतून बाह्यरोगमार्ग व मध्यम रोगमार्ग यांकडे जातात व मग योग्य काल आल्यावर रोग उत्पन्न करतात.

रोगाचे आणखी दोन प्रकार आहे, एक साम व दुसरा निराम.

उष्मणोऽल्पबलत्वेन धातुमाद्यमपाचितम् ।
दुष्टमामाशयगतं रसमामं प्रचक्षते ॥

अग्नीच्या अल्पशक्तीमुळें आद्य धातु जो रस तो आमाशयांत अपक्व राहून वातादिकांनीं दुष्ट झाला ह्मणजे त्यास आम ह्मणतात. आमदोष कफाहून निराळा आहे. आमदोषावर लंघन करावयास सांगितलें आहे. यावर औषध घेऊं नये; कफदोषावर घ्यावें. कफदोष पक्व होऊन बरा होतो, तसा आमदोष होत नाहीं. शिवाय आमदोषानें प्रत्येक धातु किंवा दोषही बिघडतात. आमवातांत प्रत्येक दोषानें तो युक्त असतां काय काय लक्षणें होतात हें सांगितलें आहे. वंगसेनांत दोष साम असतां काय काय लक्षणें होतात हें सांगितलें आहे—

वायुः सामो विबंधाग्निसादस्तंभनकूजनैः ।
वेदनाशोफनिस्तोदैः क्रमशोऽगानि पीडयेत् ॥
विचरेद् युगपच्चापि गृह्णाति कुपितो भृशम् ।
स्नेहाद्यैर्वृद्धिमायाति मेघे सूर्योदये निशि ॥ २ ॥

सामवायु—अवष्टंभ करतो. यानें अग्नि मंद असून त्याचें पोट फुगतें व पोटांत कुरकुर आवाज चालतात; तसेंच शरीरांत वेदना होतात, सूज येते, व सर्वत्र टोचल्यासारखी पीडा होते. हा वायु कुपित झाला असतां, सर्व शरीरांत हिंडून शरीर जखडवितो, स्निग्ध गुणांनीं ह्मणजे तेल वगैरे लावण्यानें, तसेंच

अन्न आलीं असतां किंवा सूर्योदयाचे वेळीं व सायंकाळीं तो वाढतो.

निरामो विशदो रूक्षो निर्विबंधोऽल्पवेदनः ।
विपरीतगुणैः शांतिं स्निग्धैर्याति विशेषतः ॥

निरामवायु—मलाचा खडा करीत नाहीं, त्याच्या वेदना फार नसतात; व रूक्षादि जे वाताचे गुण आहेत त्याच्या उलट गुणांनीं तो शांत होतो. विशेषेंकरून स्निग्ध आहारविहारांनीं शांत होतो.

दुर्गंधं हरितं श्यावं पित्तमम्लरसं गुरु ।
अम्लिकाकंठहृद्दाहकरं सामं विनिर्दिशेत् ।

सामपित्त—दुर्गंधयुक्त, हिरवें, काळें व आंबट असतें. व तें कंठाचा व हृदयाचा दाह करतें.

आताम्रं पित्तमत्युष्णं रसे कटुकमस्थिरम् ।
पक्वं विगंधि विज्ञेयं रुचिवन्हिबलप्रदम् ॥

निरामपित्त—तांबूस रंगाचें, अति उष्ण, कडवट व चंचल असतें. यास कसलीही घाण नसते व अन्न पचविण्यास तें योग्य असलेमुळें त्यामुळें तोंडास चव असते, व तें अग्नि व बल वाढवितें.

फेनिलस्तंतुलः श्यावः कंठदेशेऽवतिष्ठति ।
सामो बलासो दुर्गंधः क्षुदुद्गारविघातकृत् ॥

सामकफ—फेसाळलेला, तंतुयुक्त म्हणजे चिकट व काळसर असून घशांत अडकल्यासारखा असतो. यास घाण येते. हा भूक कमी करतो व ढेकर येऊं देत नाहीं. व **निरामकफः**—

फेनवान् पिंडितः पांडुर्निःसारोऽगंधः एव च ।
पक्वः स एव विज्ञेयः ॥

तात्पर्य—आम हा अशा प्रकारचा आहे. तेव्हां प्रत्येक रोग साम आहे कीं निराम आहे हें पाहावयास पाहिजे.

आमेन तेन संपृक्ताः दोषा दूष्याश्च दूषिताः ।
सामा इत्युपदिश्यंते ये च रोगास्तदुद्भवाः ॥

या आमाच्या संसर्गानें दूषित झालेले जे वातादि दोष, रसादि दूष्यें व तज्जन्य-रोग यांस साम असें म्हणतात.

सर्वदेहप्रविसृतान् सामान् दोषान्न निर्हरेत्।
लीनान्धातुष्वनुत्क्लिष्टान् फलादामाद्रसानिव ॥
आश्रयस्य हि नाशाय ते स्युर्दुर्निर्हरत्वतः ॥

सर्व देहांत पसरलेले, धातुंत मिसळलेले व स्वस्थानापासून निघालेले असे जे सामदोष त्यांचें निःसारण करूं नये. अपक्व फलांतून रस काढला तर जशी त्या फळाची नासाडी होते, त्याप्रमाणें अपक्व दोष काढून टाकल्यानें शरीराची नासाडी होते. कारण त्यांना काढून टाकण्यास प्रयास पडतात.

पाचनैर्दीपनैः स्नेहैस्तान्स्वेदैश्च परिष्कृतान्।
शोधयेच्छोधनैः काले यथासन्नं यथाबलम् ॥

प्रथम यांजवर दीपन, पाचन, स्नेहन व स्वेदन हे संस्कार करून मग यथाकालीं, यथाशक्ति व जिकडून जवळ असेल त्या द्वारां शोधन औषधांनीं त्यांचें उत्सर्जन करावें.

अशा रीतीनें मुख्यतः रोगांचे दोन प्रकार पडतात; १ साम व २ निराम. यांचेमध्यें स्वतंत्र, परतंत्र, ऐहिक, पूर्वजन्मींचा, असेही आणखी भेद पडतात. फिरून सुसाध्य, कष्टसाध्य, याप्य (पथ्यानें राहिल्यास बरें वाटणें; पथ्य सुटल्यावर जास्त होणें.) व अनुपक्रम्य (आयुष्य आहे म्हणूनच जगणें) असे भेद होतात. परंतु याचेबद्दल विचार पुढें निदानप्रकरणीं करूं. मुख्य जे साम व निराम भेद, त्यांवर चिकित्साही दोन प्रकारची आहे. एक बृंहण व एक लंघन. पुष्टता आणतें तें बृंहण व कृशता आणतें तें लंघन. सामरोगावर लंघन द्यावयाचें व निरामावर बृंहणचिकित्सा करावयाची. बृंहण द्रव्यें पृथ्वीजलभुयिष्ठ असतात आणि लंघन द्रव्यें अग्नि-वायु-आकाश-भूयिष्ठ असतात. लंघनाचे फिरून दोन प्रकार करीत असतात; एक शोधन व दुसरा शमन. जें औषध दोषांना बाहेर काढून टाकतें तें शोधन व जे दोषांना बाहेर काढून न टाकतां व समदोषांना विकृत न करतां विषम दोषांना समस्थितींत आणतें त्याला शमन म्हणतात. शोधनाचे पांच प्रकार आहेत—१ बस्ति, २ वमन, ३ विरेचन, ४ मूर्धविरेचन व ५ रक्तमोक्ष. शमनाचे सात प्रकार आहेत—१ पाचन, २ दीपन, ३ निराहार, ४ पाणी न पिणे, ५ व्यायाम करणें, ६ उन्हांत बसणें व ७ वाऱ्यांत बसणें. बृंहण करण्याचा मार्ग म्हणजे दूध, तूप, साखर इ. मधुर व स्निग्ध

पदार्थ सेवन करणें, निद्रा घेणें, बिछान्यावर पडून राहणें, अभ्यंग स्नान करणें, चित्ताचें समाधन राखणें इ० जे कोणतेही कारणांनीं कृश झाले आहेत किंवा जे ओझीं वाहणारे, मार्ग चालणारे, उरःक्षती, रुक्ष व अशक्त, वातप्रकृतीचे, गर्भिणी, बाळंतीण, बाळ व वृद्ध यांना बृंहण द्यावें, व उन्हाळ्यांत सर्वांनाच बृंहण द्यावें.

मेह, आमदोष, ज्वर, ऊरुस्तंभ, शिरोरोग या विकारांत, तसेंच ज्यांचीं शरीरें स्थूल आहेत त्यांना व शिशिर ऋतूंत सर्वांना लंघन द्यावें.

ज्याच्यामध्यें विकाराधिक्य आहे व बलही चांगलें आहे, त्यास शोधन द्यावें. मध्यम विकार व मध्यम बल ज्यांचें आहे अशांना दीपनपाचन औषधें देऊन शोधन द्यावें. व कमी बल असेल त्यांनीं क्षुधातृषेचा निग्रह केला म्हणजे पुरे आहे. रोग कमी व रोगी बळकट असेल तर वारा, ऊन, व्यायाम यांनीं रोग घालवावा. जे लंघनार्ह लोक आहेत, त्यांना बृंहणसाध्य रोग झाला तर त्यांस कधींही बृंहण देऊं नये व बृंहणार्ह लोकांस रोगनिवृत्यर्थ कर्षणाची आवश्यकता असल्यास लंघन थोडें द्यावें किंवा देशकालानुरोधानें योग्य ती चिकित्सा करावी.

बृंहणानें बल, पुष्टि व तत्साध्य रोगांचा नाश होतो. व लंघनानें इंद्रियांची प्रसन्नता, मलांचा उत्सर्ग, देहलाघव; रुचि, क्षुधा, व तृषा यांचा एककालीं प्रादुर्भाव; हृदय, कंठ व ढेकर यांची शुद्धि, व्याधिमार्दव, उत्साह, तंद्रेचा नाश, हीं होतात; घाम येतो व मन प्रसन्न होतें.

अति बृंहणानें–अति स्थौल्य, अपची, मेह, ज्वर, उदर, भगंदर, कास, संन्यास, मूत्रकृच्छ्र व आमदोष हे विकार होतात. अति लंघनानें -अति कृशता, भ्रम, कास, तृष्णाधिक्य व अरुचि येते; व स्निग्धता, अग्नि, निद्रा, दृष्टि, श्रवण, शक्ति, शुक्र, ओज, क्षुधा व स्वर यांचा क्षय होतो. तसेंच बस्ति, हृदय, शिर, पाय, मांड्या, माकडहाड व बरगड्या यांचे ठिकाणीं शूल; ज्वर, बडबड, अधांग-वायु, ग्लानि, छर्दि, संधि व अस्थि यास ठणका आणि मलमूत्रादिकांचा अवरोध, तसेंच बोटाचीं पेरें फुटणें, तोंडास कोरड, भ्रम, कानांत भणभण आवाज, जांभया, ऊर्ध्ववाताचीं लक्षणें व हृदय कलकलणें हीं लक्षणें होतात.

अलिकडे पश्चिमेकडून व खालून म्हणजे अमेरिकेकडून पुष्कळ प्रकारच्या पॅथीज येत आहेत व ती प्रत्येक पॅथी सर्व प्रकारचे विकार घालविण्यास समर्थ असते! याबद्दल विशेष विचार मलायनांचे ठिकाणीं केला आहे. परंतु अलिकडे

लंघनाबद्दल बरीच चर्चा चालू आहे. रा. किनरे यांचे लेख चित्रमयजगत्मध्यें येत होते व त्यांनीं स्वतंत्र पुस्तकरूपानेंही ते छापले आहेत. आंग्ल-पुस्तकांतही यांचें वर्णन वाचनांत आलें आहे. लंघनासंबंधीं विचारपूर्वक पुष्कळ सुधारणा यांत केली आहे. परंतु यानें सर्व प्रकारचे रोग जाणें मात्र शक्य नाहीं. याचे वरचे बाजूस आर्यवैद्यकांतील लंघनाची कल्पना दिली आहे, त्याचाही लंघनचिकित्सक म्हणजे उपास-चिकित्सक यांनीं विचार करावा. आमच्या येथें लंघन म्हणजे नुसता उपास नव्हे, तर अन्यरोगनाशक पण स्वाभाविक उपायही सुचावले आहेत. येथें एवढें सुचवावयाचें कीं, लंघनानें म्हणजे उपासानें सर्व रोग जाणार नाहींत व तें सर्वांना मानवणारही नाहीं. पचनसंबंधीं बिघाडामुळें होणारे विकार तेवढे जातील. याबद्दल मागें मलायनांचे ठिकाणीं जास्त विचार केला आहे.

शोधन देण्यापूर्वीं स्नेहन व स्वेदन देण्याबद्दल एक आर्यवैद्यकांत सांगितलें आहे. हें फार महत्वाचें आहे. याचे योगानें त्वचेंतून घामाचे रूपानें जो मल जाण्यास योग्य असतो, तो निघून जातो व शरीरांतील इतर मलद्वारेंही मोकळीं होतात. तसेंच आमाशयांतील दोषांवर तोंडावाटे औषध देऊन वांति करवावी. ऊर्ध्वजत्रुगत दोषावर नाकावाटे औषध द्यावें. आंतड्यांतील दोषांवर बस्ति द्यावा. तसेंच रसविकारावर लंघन, रक्तविकारावर विरेचन अगर रक्तस्राव, मांसविकारावर शस्त्रकर्म, क्षारकर्म व अग्निकर्म; मेदोविकारावर स्थौल्यावरील चिकित्सा; अस्थिक्षयावर क्षीरें घृतें वगैरे देणें; मज्जाविकारावर व शुक्रविकारावर मधुर व कडु रसांचे सेवन, मैथुन, व्यायाम व योग्य वेळीं शोधन द्यावें. मनोरोगांवर मनाचें समाधान राखावें व विचार करावा.

रोग होऊं नये म्हणून एक रोगप्रतिबंधक शक्ति शरीरांत आहे. त्यामुळें रोगबीज शरीरांत शिरल्यास रोग उत्पन्न न होतां रोगबीज नष्ट होतें. सांथीचे रोग उत्पन्न करणारीं जीं सामान्य कारणें, तीं—हवा, पाणी वगैरे—जेव्हां बिघडतात, तेव्हां ज्या मनुष्याचे ठिकाणीं ही रोगप्रतिबंधक शक्ति चांगली असते, त्यांना सहसा रोग होत नाहीं. परंतु ज्यांची ही शक्ति नष्ट होते अगर कमजोर असते, त्यांना रोग झाल्यावांचून रहात नाहीं. ही रोगप्रतिबंधक शक्ति रक्तांत आहे, पाचक पित्तांत आहे व मुख्य वातशक्ति अगर जे मज्जातंतु त्यांचे ठिकाणीं आहे. ही शक्ति खालील कारणांनीं नष्ट होते:—

व्यायामजागराध्वस्त्रीहास्यभाष्यादिसाहसम् ।
गजं सिंह इवाकर्षन् भजन्नपि विनश्यति ॥

कोणताही अति व्यायाम करणें, म्हणजे अति चालणें, धावणें, मेहनत करणें वगैरे; जागरण करणें, प्रवास करणें, स्त्रीसेवन, हासणें, बोलणें इत्यादि गोष्टी जर अतिशय आपल्या शक्तीच्या बाहेर केल्या, तर रोगप्रतिबंधक शक्ति नष्ट होते व तो रोगास बळी पडतो. व्यायामाचें सुद्धां प्रमाण आहे. व्यायाम केव्हांही इतका करावयास पाहिजे कीं, त्याचे योगानें शरीरास तरतरी येईल. शरीराची तरतरी जाऊन शरीर गळून जाईपर्यंत व्यायाम करूं नये. तर वर दिलेल्या गोष्टीं मुळें शरीरांतील रोगप्रतिबंधक शक्ति नष्ट होते. सबब याबद्दल काळजी घ्यावी. पटकी, प्लेग वगैरेच्या साथींत ज्या मनुष्यांना अति श्रम झाले, उन्हातान्हांत उपाशीं राहून अगर जागरणें करून ज्यांच्या शरीरास थकवा आला, तीं मनुष्यें बळीं पडलीं, असा आपल्यास अनुभव येईल. असो.

जो मनुष्य निष्काळजी असतो व ज्याचें मन प्रसन्न असतें तो पुष्ट असतो. पौष्टिक पदार्थ खाणें व सडकून झोप घेणें यांचे योगानेंही मनुष्य चांगला पुष्ट होतो. मांसाहारासारखें पुष्ट करणारें दुसरें अन्न नाहीं.

———

वेगधारण.

शरीरांत ज्या नैसर्गिक क्रिया चाललेल्या आहेत त्यांस अडथळा झाला असतां त्यापासूनही विकार उत्पन्न होतात. या क्रियेस एखादे वेळीं अडथळा झाला तर त्यापासून लगेच विकार उत्पन्न होत नाहीं. त्यामुळें आपण तिकडे दुर्लक्ष करतों. परन्तु वरचेवर असे अडथळे आपण देत गेल्यास मग त्यापासून निरनिराळे विकार उत्पन्न होतात. आपणांस शारीरिक क्रिया म्हणजे हृदयाची हालचाल बंद करतां येत नाहीं. परन्तु आपणांस जर लघ्वी लागली व आपण कोठें सभेंत, कोर्टांत असलों-कीं जेथून आपणांस लवकर उठतां येत नाहीं, तर मूत्रोत्सर्गास अडथळा होतो. तर असे प्रसंग वरचेवर आल्यास त्यापासून विकार उत्पन्न झाल्यावांचून कसा राहील? तर कोणकोणत्या शारीरिक वेगांचें धारण केल्यामुळें कोणकोणत्या भावना होतात हें खालीं दिल्यावरून समजेल.

(१) अधोवायु—याच्या रोधामुळें गुल्म, उदावर्त, शूल, ग्लानि, दृष्टिमांद्य, अग्निमांद्य, हृद्रोग हे विकार होतात; व वायु, मल व मूत्र कोंडलें जातें.

(२) मलोत्सर्ग—याच्या वेगाचा रोध केल्यास पोटऱ्या वळतात; पडसें, कपाळशूळ, ढेकर व गुदद्वारीं शूल हे विकार होतात; छातींत बांध बसतो, व केव्हां वांतिवाटेही मल पडतो

(३) मूत्ररोध केला तर--वर वायु व मल यांच्या रोधामुळें होणारे विकार होऊन शिवाय आंग मोडून येतें; व मूत्राशय, शिस्न व अंडसंधि यांत वेदना होतात.

(४) ढेंकर आला असतां तो बंद केल्यानें अरुचि होते; कफ होतो; हृदयांत व छातींत बांध बसल्याप्रमाणें वाटतें, पोट फुगतें; आणि खोकला व उचकी हे विकार होतात.

(५) शिंक आली असतां ती दाबली तर कपाळशूळ व इंद्रियदौर्बल्य, येतें, मान ताठते व अर्दितवायु होतो.

(६) तहान लागली असतां जर पाणी प्यायलों नाहीं, तर तहान लागते, आंग ठणकतें; आणि बहिरेपणा, मूर्च्छा, भोंड व हृद्रोग हे विकार होतात.

(७) भूक लागली असतां जर अन्न खाल्लें नाहीं तर आंग मोडून येतें; व अरुचि, ग्लानि, कृशता, शूल व भ्रम हे विकार होतात.

(८) झोपेच्या वेळीं झोप मिळाली नाहीं तर गुंगी येते; डोकें व डोळे जड होतात; आळस येतो, जांभया येतात व आंग मोडून येतें.

(९) खोकल्याची उबळ दाबली तर खोकला वाढतो. श्वास, अरुचि, हृद्रोग, उचकी व क्षय हे रोग होतात.

(१०) श्वासोच्छ्वासाचा वेग दाबला तर गुल्म, हृद्रोग हे विकार होतात व मूर्च्छा येते.

(११) जांभईचा वेग दाबला असतां शिंक दाबल्याप्रमाणें लक्षणें होतात.

(१२) नेत्रांतील अश्रूंचा वेग दाबला तर पीनस, शिरोरोग, नेत्ररोग, हृद्रोग हे विकार होतात व मान जखडते, अरुचि येते, आणि गुल्म व भ्रम हे रोग होतात.

(१३) वांतीचा वेग दाबला तर विसर्प होतो, आंगावर गांधी येतात, कुष्ठ होतें, नेत्ररोग होतात, आंगास कंडु सुटते; पांडुरोग, ज्वर, खोकला व श्वास हे विकार होतात; वारंवार उम्हासे येतात व आंगावर सूज येते.

(१४) वीर्य जातांना त्याचा रोध केला तर वीर्यस्राव जास्त होतो; गुह्यस्थानीं वेदना, सूज, ज्वर व हृदयांत पीडा हे विकार होतात; मूत्र कोंडतें, आंग मोडून येतें, वृषणास रोग होतो; अश्मरी होते व तो पुरुष षंढ बनतो.

याप्रमाणें हे शारीरिक वेग दाबून धरूं नयेत. त्यापासून निरनिराळे रोग उत्पन्न होतात. परंतु मनोवेगांचें मात्र धारण करावें. मनांत येईल त्याप्रमाणें वागूं नये. याबद्दल मनप्रकरणीं जास्त माहिती दिली आहे.

शरीरांतील मर्मै.

आर्यवैद्यकामध्यें शरीराचें किती सूक्ष्म रीतीनें निरीक्षण केलें आहे व शस्त्रक्रिया करतांना हीं मर्मस्थानें संभाळून शस्त्रक्रिया करावी, याबद्दल प्रत्येक मर्माचा वेध झाला असतां काय काय लक्षणें होतात, हें किती स्पष्टपणें सांगितलें आहे, हें खालीं लिहिलेल्यावरून कळून येईल. अलिकडील शोधांवरून या मर्मांची यादी कदाचित वाढेल किंवा कमी असेल, पण आर्यवैद्यकांत ज्या ज्याप्रमाणें मर्मस्थानें निराळीं अशीं सांगितलीं आहेत, तशीं आंग्लवैद्यकांत सांगितलीं नाहींत. कोणी म्हणतील, याचा येथें संबंध नाहीं, शस्त्रक्रियेंत याचा संबंध आहे. तथापि हृदय वगैरे महत्वाच्या इंद्रियांचें पूर्ण ज्ञान होण्याकरतां त्याच्या वेधामुळें काय काय भावना होतात व पुढें परिणाम काय होतो हें कळावयास पाहिजे. याकरितां ही यादी येथें देत आहें. या पुस्तकांतील आंग्लभाग वाचून जरी हें ज्ञान झालें नाहीं तरी आर्यवैद्यकांतील हा भाग वाचून हें ज्ञान होईल.

(१) तळपायाच्या मध्यभागीं मधल्या बोटासमोर **तलहृत्** नांवाचें मर्म आहे. त्यास जखम झाली असतां वेदनांनीं मनुष्य मरतो.

(२) आंगठ्याच्या बेचक्यांत **क्षिप्र** नांवाचें मर्म आहे, त्यास जखम झाली असतां धनुर्वात होऊन मनुष्य मरतो.

(३) क्षिप्र मर्माच्या वर दोन बोटें अंतरावर **कूर्च** नांवाचें मर्म आहे. त्यास जखम झाली असतां पाय कांपतो व नेहमीं हालत राहतो.

(४) **टांच** हें एक मर्म आहे. यास जखम झाली असतां सूज येते व वेदना होतात.

(५) पायाचा **घोटा** हें एक मर्म आहे. यास जखम झाली असता वेदना होतात; हा सांधा ताठतो व याची गति कमी येते

(६) पोटरीच्या मागल्या लठ्ठ गोळ्यास **इंद्रबस्ति** असें म्हणतात. याच्या वेधानें रक्तस्राव होऊन मनुष्य मरतो.

(७) **गुडघा** हें एक मर्म आहे. याच्या वेधानें रोगी मरतो. जगलाच तर लंगडा होतो.

(८) गुडघ्याच्या वर तीन बोटांवर **आणि** नांवाचें मर्म आहे. याच्या वेधानें मांडी ताठते व सुजते.

(९) मांडीमध्यें **उर्वी** नांवाचें एक मर्म आहे. त्याच्या वेधानें रक्तस्राव होऊन मांडी वाळून जाते.

(१०) मांडीच्या मुळाशीं **लोहित** नांवाचें एक मर्म आहे. त्याच्या वेधानें रक्तक्षय होऊन पक्षघात होतो.

(११) अंड व अंडसंधि यांच्या दरम्यान **विटप** नांवाचें मर्म आहे. त्याच्या वेधानें पुरुष षंढ होतो.

(१२) हातांतील **मनगटास** वेध झाला असतां पायांतील घोट्याप्रमाणें विकार किंवा लक्षणें होतात.

(१३) हातांतील **कोपरास** जखम झाली असतां पायांतील गुडघ्याप्रमाणें लक्षणें होतात. या दोहोंच्या वेधानें हात आंखडून थोटा होतो.

(१४) हाताच्या खाकेच्या खळग्यांत **कक्षाधृक्** मर्म आहे. त्याच्या वेधानें हात आंखडतो.

(१५) हातांतील बाकीचीं मर्में पायांतील मर्मांप्रमाणें जाणावींत.

(१६) **गुद** हें एक मर्म आहे. याच्या वेधानें मनुष्य तत्काळ मरतो.

(१७) **नाभि** हें एक मर्म आहे. याच्या वेधानें मनुष्य तत्काळ मरतो.

(१८) **हृदय** हें एक मर्म आहे. यास जखम झाली तर तत्काळ मरण येतें.

(१९) कमरेच्यामध्यें अल्पमांस व अल्परक्त अशा जागेंत मूत्राशय आहे. त्यास खालचे अंगास एक तोंड आहे. त्यास **बस्तिमर्म** ह्मणतात. मूतखड्याच्या शस्त्रक्रियेवांचून एरव्हीं यास व्रण झाला तर मनुष्य तत्काळ मरतो; व मूतखडा काढतांना त्याच्या दोहों बाजूंस आरपार व्रण झाला तरी तो मरतो.

(२०) छातीमध्यें स्तनाच्या वरचे बाजूस दोन बोटें अंतरावर **स्तनरोहित** नांवाचें मर्म आहे. त्यास वेध झाला असतां फुप्फुसांत कफ भरून मनुष्य मरतो. हीं दोन्ही बाजूंस दोन स्तनांच्या वर दोन आहेत.

(२१) प्रत्येक स्तनाच्या खालीं **स्तनमूल** ह्मणून एकेक मर्म आहे. त्याच्या वेधानें फुप्फुसांत रक्त भरून मनुष्य मरतो.

(२२) उरांच्या दोहों बाजूंस दोन वातवाहक नळ्या आहेत. त्यांस **अप-**

स्तंभ शाखा म्हणतात. त्यांस वेध झाला तर फुप्फुसांत रक्त जाऊन खोकला व दमा होऊन मनुष्य मरतो.

(२३) पाठीचा कणा व ऊर यांच्या मधोमध दोन्ही बाजूंस खांद्याच्या खालचे बाजूस कुशींत **अपालाप** नांवाचीं मर्में आहेत. त्यांच्या वेधानें फुप्फुसांत रक्तसंचय होऊन त्यांत पू होऊन मनुष्य मरतो.

(२४) पाठीकडे कुल्ल्याच्या वरचे बाजूस श्रोणिकर्णावर (कण्याच्या दोन्ही बाजूंचीं कानासारखीं हाडें.) कण्याच्या आश्रयानें **कटिकतरूण** मर्में आहेत. त्यांच्या वेधानें रक्तस्राव होऊन मनुष्य पांढरा फटफटीत व निस्तेज होऊन मरतो.

(२५) कणवटींच्या जागीं **कुकुंदर** मर्में आहेत. त्यांच्या वेधानें कमरेपासून खालचा भाग निश्चेष्ट पडतो व त्यास स्पर्शज्ञान होत नाहीं.

(२६) श्रोणिकर्णाच्या वर मूत्रादिकांच्या आशयाचें आच्छादन करणारीं तरुणास्थीवर **नितंब** नांवाचीं दोन मर्में आहेत. त्यांचा वेध झाला असतां शरीराचा खालचा भाग सुजून लुला होतो, व त्यानें मनुष्य मरतो.

(२७) नितंब व बरगड्या यांच्यामध्यें तिर्कस वर **पार्श्वसंधि** नामक दोन मर्में आहेत. त्यांच्या वेधानें कोठा रक्तानें भरून मनुष्य मरतो.

(२८) स्तनमूळाच्या सरळ रेषेंत कण्याच्या आश्रयानें दोन शिरा आहेत. त्यांस **बृहतीमर्में** म्हणतात. त्यांच्या वेधानें रक्तस्राव होऊन मनुष्य मरतो.

(२९) पाठीच्या कण्याच्या दोहों बाजूस दंडाच्या मूळास जोडलेलीं जीं दोन हाडें आहेत त्यांस **अंसफलक** असें म्हणतात. त्यांचा वेध झाल्यास हात बधिर होतो व वाळतो.

(३०) मानेच्या दोन्ही बाजूंस, मान व बाहूचें शिर यांच्या मधोमध खांदा व अंसपीठ यांस लागून दोन स्नायु आहेत. त्यास **अंसमर्में** म्हणतात. यांचा वेध झाला असतां हाताची क्रिया बंद पडून तो लुला होतो.

(३१) कंठनळीच्या दोहों बाजूस हनुवटीच्या आश्रयानें चार शिरा आहेत. त्यापैकीं दोहोंस **नीला** व दोहोंस **मन्या** म्हणतात. यांच्या वेधानें मनुष्य मुका होतो किंवा त्याचा आवाज बिघडतो व जिभेची रुचि जाते.

(३२) कंठनळीच्या दोहों बाजूस जीभ व नाक यांत गेलेल्या प्रत्येक बाजूस चारचार मिळून आठ शिरा आहेत. त्यांस **मातृका** म्हणतात. त्यांच्या वेधानें

मनुष्य तत्काळ मरतो.

(३३) डोकें व गळा यांच्या सांध्यांत दोहों बाजूंस **कृकाटिक** नांवाचीं दोन मर्में आहेत. त्यांच्या वेधानें डोकें कापूं लागतें.

(३४) दोन्ही कानांच्या खालीं खळग्यांत **विधुर** नांवाचीं दोन मर्में आहेत. त्यांच्या वेधानें मनुष्य बहिरा होतो.

(३५) नाकपुड्यांच्या दोहों बाजूंस कानांत जाणाऱ्या मार्गांजवळ घशांत **फण** नांवाचीं मर्में आहेत, तीं वेधलीं असतां वास कळेनासा होतो.

(३६) डोळ्याच्या बाहेरच्या कोंपऱ्याजवळ भिंवयांच्या टोकांच्या खालीं **अपांग** नांवाचीं मर्में आहेत व भिवयांच्या वर खोलगट जागेंत **आवर्त** नांवाचीं दोन मर्में आहेत. त्यांच्या वेधानें मनुष्य आंधळा होतो.

(३७) कपाळाच्या शेवटीं कानाजवळ **शंख** नांवाचीं मर्में आहेत. त्यांच्या वेधानें मनुष्य तत्काळ मरतो.

(३८) दोहों शंखांच्या वरच्या अंगास केसाच्या शेवटीं **उत्क्षेप** नांवाचीं मर्में आहेत व दोन्ही भिंवयांच्या मधोमध **स्थपनी** ह्मणून एक मर्म आहे. या तिन्ही मर्मांमध्यें शिरलेलें शल्य काढलें नाहीं तर मनुष्य जगतो व तेथें ती जागा पिकून शल्य आपोआप निघालें तरीही मनुष्य जगतो. पण तें शल्य जर उपटून बाहेर काढलें तर मनुष्य लगेच मरतो.

(३९) जीभ, डोळे, नाक, कान यांच्या चार स्रोतसांचा ज्या जागीं संगम होतो तेथें म्हणजे टाळूंत या स्रोतसांचीं चार तोंडें एके ठिकाणीं मिळतात. या सर्वांस **शृंगाटक** मर्म ह्मणतात. यांचा वेध झाला असतां मनुष्य तत्काळ मरतो.

(४०) डोक्याच्या करटींत तिरपे व उभे असे पांच सांधे आहेत, त्यांस **सीमंत** असें ह्मणतात. त्यांच्या वेधानें भ्रम, उन्माद व मनोनाश होऊन मनुष्य मरतो.

(४१) मस्तकाच्या वरच्या भागीं आंतल्या अंगास ज्या ठिकाणीं सर्व शिरा एकत्र होऊन शिरांचा मोठा जमाव एकत्र झाला आहे व जेथें केसांचा भोंवरा आहे, त्या ठिकाणीं **अधिक** नांवाचें मर्म आहे. त्याच्या वेधानें मनुष्य तत्काळ मरतो.

हीं मर्में सांगितल्यानंतर यांपैकीं कोणकोणतीं आस्थि, संधि, मांस, स्नायु,

धमन्या, शिरा, या ठिकाणीं आहेत हें सांगून प्रत्येक जातीच्या मर्मांचा वेध झाल्यास काय काय लक्षणें होतात तें सांगितलें आहे.

(१) मांसमर्मांचा वेध झाला असतां मांसाच्या धुवणाप्रमाणें पातळ रक्त एकसारखें वाहतें; शरीर पांढरें फटफटित होतें; इंद्रियांस आपआपले विषय कळे-नासे होतात व मनुष्य मरतो.

(२) अस्थिमर्मांचा वेध झाला असतां मज्जामिश्रित व पातळ असा स्राव राहून राहून होतो.

(३) स्नायुमर्मांचा वेध झाल्यास धनुर्वात होतो, आंचके येतात, वेधलेली जागा ताठते; अतिशय वेदना होतात; जाणें, येणें, उठणें, बसणें वगैरे क्रिया करवत नाहींत; वेधलेला अवयव लुला पडतो व मनुष्य मरतो.

(४) धमनींचा वेध झाला असतां फेसाळ कढत रक्त शब्द करीत बाहेर पडतें व मनुष्य बेशुद्ध होतो.

(५) शिरांतील मर्मांचा वेध झाल्यास दाट रक्ताची एकसारखी धार लागून पुष्कळ रक्त वाहून जातें; व त्याच्या योगानें तहान, भ्रम, दमा, उचकी व मोह हे रोग होतात.

(६) संधिमर्मांचा वेध झाल्यानें ती जागा धान्याच्या कुसांनीं व्याप्त झाल्याप्रमाणें वाटते. ही जखम भरून आल्यानंतर तो भाग कुबडा किंवा लंगडा होतो; शक्ति व चलनवलनसामर्थ्य कमी होतें; तो भाग वाळून बारीक होतो व पेरें सुजतात.

पुढें कोणत्या मर्मांचा वेध झाला असतां मनुष्य किती दिवस जगतो हें सांगितलें आहे व तसेंच प्रत्येक मर्मानें किती भाग व्यापला आहे, हेंही सांगितलें आहे. कांहीं मर्में तळहाताएवढीं आहेत, कांहीं तीन बोटें रुंदीचीं आहेत तर कांहीं त्याहूनही लहान आहेत. पूर्वींच्या आर्यवैद्यांची निरीक्षणशक्ति किती सूक्ष्म होती व त्यांनीं फारशीं साधनें नसतांना किती यथार्थ रितीनें शरीराचे भाग व त्यांचीं कार्यें शोधून काढिलीं हें येवढेंच येथें दाखविणें असल्यामुळें याबद्दल जास्त लिहीत नाहीं.

———

गर्भवृद्धि.

गर्भ राहून त्याची वाढ कशी होते हें सांगण्यापूर्वी स्त्री-पुरुषांच्या प्रजोत्पादक इंद्रियांसंबंधा थोडासा उल्लेख करून पुढें जाऊं. चरकांत स्रोतोविमानामध्यें—

शुक्रवहानां स्रोतसां वृषणौ मूलं शेफश्च।

असें ह्मटलें आहे. तेव्हां वृषण हें शुक्रधातूचें मूळ आहे. ह्मणजे शुक्र वृषणांत उत्पन्न होतें; व शेफः ह्मणजे शिश्न हेंही मूळच आहे. याचा अर्थ इतकाच कीं, शुक्रवृद्धि किंवा शुक्रक्षीणता हीं शिश्नाच्या चेतनेवरून समजते; व त्यामुळें प्रजोत्पादन होतें. परंतु सुश्रुताचार्यांनीं—

सप्तमी शुक्रधरा नाम या सर्वप्राणिनां सर्वशरीरव्यापिनी।

असें ह्मटलें आहे. ह्मणजे शुक्रधरा कला सर्वशरीरव्यापी आहे. याबद्दल दृष्टांत असा दिला आहे कीं—

यथा पयसि सर्पिस्तु गूढश्चेक्षौ रसो यथा।
शरीरेषु तथा शुक्रं नृणां विद्याद्भिषग्वरः॥

दुधांत जसें तूप असतें किंवा उंसाच्या रसांत जसा गुळाचा अंश असतो, त्याप्रमाणें सर्व शरीरांत शुक्र आहे.

द्व्यंगुले दक्षिणे पार्श्वे बस्तिद्वारस्य चाप्यधः।
मूत्रस्रोतःपथाच्छुक्रं पुरुषस्य प्रवर्तते॥

मूत्राशयाच्या तोंडाचे खालचे बाजूस उजव्या कडेस दोन बोटें अंतरावर मूत्रमार्गांतून पुरुषाचें वीर्य जातें. वृद्धवाग्भटांतही असाच उल्लेख आहे—

सप्तमी शुक्रधरा द्व्यंगुले दक्षिणे पार्श्वे बस्तिद्वारस्य चाधो मूत्रमार्गमाश्रिता सकलशरीरव्यापिनी शुक्रं प्रवर्तयति।

यामध्यें 'मूत्रमार्गमाश्रिता' व 'सकलशरीरव्यापिनी' अशीं दोन विशेषणें 'शुक्रधरा' हिचीं आहेत. मूत्रमार्गमाश्रिता ह्मणजे बस्तिशेजारीं शुक्र-संचयाची एक नळी असून शुक्रव्ययाचे वेळीं हिच्यांतील शुक्र मूत्रमार्गें बाहेर येतें. 'सकलशरीरव्यापिनी' याचा अर्थ थोडा निराळा केला पाहिजे. वृषणांत शुक्र उत्पन्न झाल्यावर तें शरीरपोषणार्थ रक्तामार्फत जाऊन मज्जातंतूंचें पोषण

करतें. अशा रीतीनें शरीरांत शोषण झालेल्या शुक्रास ओज म्हणतात. अशा मनुष्यास आपण ओजस्वी मनुष्य म्हणतों शुक्रव्ययाचे वेळीं व विशेषतः क्षीण-शुक्र मनुष्याचे ठिकाणीं या वेळीं सर्व शरीरास एक प्रकारचा झटका बसतो; सर्व शरीर गलित होऊन जातें. यावरून 'सर्वशरीरव्यापिनी' हें पद लावलें आहे, असें वाटतें. शुक्र सर्व शरीरांत उत्पन्न होतें, असा याचा अर्थ नव्हे. तें वृषणांत उत्पन्न होतें, व वृषणाचे अभावीं किंवा ते दुर्बल असल्यास मनुष्य तृतीयप्रकृति बनतो, येवढी साधी कल्पना आर्यवैद्यकास नव्हती असें म्हणतां येत नाहीं. ही जर कल्पना नसती तर बैल बडविण्याची कल्पना निघाली नसती.

असो. आतां स्त्रियांच्या इंद्रियांविषयीं विचार करूं. सुश्रुतशारीरांत—

शंखनाभ्याकृतिर्योनिस्त्र्यावर्ता सा प्रकीर्तिता ।
तस्य तृतीये त्वावर्ते गर्भशय्या प्रतिष्ठिता ॥
यथा रोहितमत्स्यस्य मुखं भवति रूपतः ।
तत्संस्थानां तथारूपां गर्भशय्यां विदुर्बुधाः ॥

स्त्रियांची योनि शंखनाभीप्रमाणें आहे. तीस तीन वळणें आहेत; तिसऱ्या वळणांत गर्भाशय आहे. हीं दोन वळणें म्हणजे योनीच्या बाहेरील ज्यास इंग्रजींत ओठाच्या कल्पना दिल्या आहेत तीं होत. तिसरें वळण गर्भाशयाची ग्रीवा होय. गर्भाशय रोहित-माशाच्या मुखाप्रमाणें तिकोनी आहे. येथें दोन विशेषणें दिलीं आहेत. 'तथारूपां' व 'तत्संस्थानां.' तथारूपां म्हणजे त्याच्याप्रमाणें आकार आहे; व तत्संस्थानां म्हणजे त्याप्रमाणें तोंड लहान व आंतून पोकळ असा आहे. म्हणजे गर्भाशयाचें तोंड लहान असून आंतून पोकळ आहे.

सुश्रुतांत पेशीच्या वर्णनांत ५०० पेशींपैकीं '**स्त्रीणां विंशतिरधिका ।**' स्त्रियांमध्यें २० पेशी अधिक आहेत असें म्हटलें आहे. पैकीं कांहीं स्तनांत आहेत, कांहीं गर्भाशयासभोंवतीं आहेत; व

पुंसां पेश्यः पुरस्ताद्याः प्रोक्ता लक्षणमुष्कजाः ।
स्त्रीणामावृत्य तिष्ठंति फलमंतर्गतं हि ताः ॥

पुरुषांमध्यें वृषणासभोंवतालीं असणाऱ्या पेशी स्त्रियांमध्यें अंतर्गत-फलाभोंवतीं आहेत. या श्लोकाच्या टीकेमध्यें अंतर्गत फल म्हणजे गर्भाशय असें म्हटलें आहे; पण तें चुकीचें आहे, हें दाखविण्याकरतां खरें वर्णन दिलें आहे. गर्भा-

शयाभोंवतीं असणाऱ्या पेशी स्त्रियांमध्यें जास्त आहेत. त्या पुरुषांमध्यें नाहींत. अंतर्गतफल ह्मणजे जर गर्भाशय असता, तर त्याच पेशींमध्यें त्याचा उल्लेख केला असता. शिवाय वृषणाचा व गर्भाशयाचा आकार यांमध्यें फारच फरक असून वृषणाचें सादृश्य अंतःफलाशीं ह्मणजे आंग्लइंद्रियविज्ञानांत ज्यास ओव्हरी म्हणतात त्याशीं आहे. यावरून अंतर्गत फल म्हणजे ओव्हरी होय.

तसेंच चरकामध्यें विकृत संतति कां उत्पन्न होते, याचें वर्णन करतांना—

यस्याः शोणितगर्भाशयबीजभागावयवः प्रदोषमापद्यते ।

असा वरचेवर उल्लेख केला आहे. शोणित ह्मणजे रज, गर्भाशय ह्मणजे गर्भ राहतो ती जागा; व बीजभागावय ह्मणजे हा निराळा अवयव कोणता, तर बीजभाग ह्मणजे स्त्रीबीज उत्पन्न करणारा अवयव ह्मणजे ओव्हरी होय. याप्रमाणे 'बीजस्रोतसौ' असाही उल्लेख आहे. याचा अगदीं सरळ अर्थ ह्मणजे बीज-भागावयवांतून बीज गर्भाशयांत आणणारीं स्रोतसें ह्मणजे फलवाहिनी स्रोतसें होत. शिवाय सुश्रुतांत एक श्लोक आहे—

मासेनोपचितं रक्तं धमनीभ्यामृतौ पुनः ।
ईषत्कृष्णं विगंधं च वायुर्योनिमुखान्नदेत् ॥

पुनः ऋतुकाळीं महिन्यांत संचित झालेलें रक्त **दोन धमन्यांनीं** वायु योनि-मुखांतून बाहेर टाकतो. या दोन धमन्या बीजरक्त आणणाऱ्या ह्मणजे बीज-स्रोतसेंच होत व हीं दोन आहेत, दोहोंहून जास्त किंवा कमी नाहींत, असा स्पष्ट उल्लेख आहे. असो. याप्रकारें आर्यवैद्यकास स्त्रियांच्या प्रजोत्पादक इंद्रियांची पूर्ण माहिती होती. असो.

पुरुषांचें शुक्र व स्त्रियांचें रज, वात, पित्त, कफ, शोणित, कुणप, ग्रंथि, पूय, क्षीण, मूत्र व पुरीष या दोषांनीं बिघडतें. याप्रकारें बिघडलेलें शुक्र व रज गर्भोत्पादनास निरुपयोगी होतें. या प्रकरणांत यांचीं लक्षणें व चिकित्सा सांगितली आहे. परन्तु येथें त्याचें वर्णन करण्याचें कारण नाहीं.

उत्तम शुक्राचें व रजाचें लक्षण—

स्फटिकाभं द्रवं स्निग्धं मधुरं मधुगंधि च ।
शशासृक्प्रतिमं यत्तु यद्वा लाक्षारसोपमम् ॥
तदार्तवं प्रशंसंति यद्वासो न विरंजयेत् ॥

शुक्र स्फटिकाप्रमाणें स्वच्छ, स्निग्ध, पातळ, मधुर व मधाप्रमाणें गोड वास येणारें असावें; व रज लाखेच्या रसाप्रमाणें अथवा सशाच्या रक्ताप्रमाणें लाल असून त्याचा वस्त्रास डाग पडूं नये. अशा प्रकारचें शुक्र व रज गर्भोत्पादक असतें.

आतां गर्भ कसा राहतो व गर्भाची वाढ कशी होते तें पाहूं.

ध्रुवं चतुर्णां सान्निध्याद्गर्भः स्याद्विधिपूर्वकः ।
ऋतुक्षेत्रांबुबीजानां सामर्थ्यादंकुरो यथा ॥

योग्य काल, जमीन, पाणी व बीज असलें ह्मणजे धान्यास जसा मोड येतो, त्याप्रमाणें स्त्रियांचा ऋतुकाल ह्मणजे विटाळ तीन दिवस गेल्यानंतर पुढें बारा दिवसपर्यंत गर्भ राहण्याचा संभव असतो; पुढें क्षेत्र ह्मणजे गर्भाशय, अंबु ह्मणजे आहाररसापासून गर्भाचें पोषण करणारा रस किंवा रक्तधातु, व बीज ह्मणजे स्त्रीपुरुषांचें रज व शुक्र धातु हे चार असले ह्मणजे गर्भ राहतो. हा वर वर्णन केलेला संयोग नेहमीं असूनही गर्भ राहत नाहीं, याचीं कारणें पुष्कळ आहेत. त्यांतील मुख्य कारण एकच कीं, स्त्रिया दर ऋतुकालीं शुक्र ग्रहण करण्यास योग्य नसतात.

क्षामप्रसन्नवदनां स्फुरच्छ्रोणिपयोधराम् ।
स्रस्ताक्षिकुक्षिं पुंस्कामां विद्यादृतुमतीं स्त्रियम् ।

जिचें तोंड कृश असून टवटवीत आहे, कमर व स्तन फुरफुरतात, डोळे व कुशी गळलेल्या आहेत, व जिला पुरुषसंभोगाची इच्छा आहे, ती स्त्री गर्भ राहण्यास योग्य होय. अशा वेळीं योग्य तऱ्हेच्या पुरुषबीजाची गांठ पडल्यास गर्भ राहूं शकतो.

आतां गर्भ ह्मणजे काय तें पाहूं.

ऋतुकाले शुक्रशोणितसंसर्गमंतर्गर्भाशयगतं जीवोऽवक्रामति सत्वसंप्रयोगात् तदा गर्भोऽभिनिर्वर्तते । —चरक.

ऋतुकालीं शुक्रासह स्त्रीचें रज गर्भाशयांत गेलें व मनाच्या कर्मबंधनानें जीवात्म्यानें त्या बीजांत प्रवेश केला, ह्मणजे गर्भ उत्पन्न होतो.

तसेंच सुश्रुतकार लिहितातः—

शुक्रशोणितं गर्भाशयस्थमात्मप्रकृतिविकारसंमूर्च्छितं गर्भ इत्युच्यते ।

गर्भाशयांतील शुक्रशोणितांचे ठिकाणीं जेव्हां पंचमहाभूतें, पंचकर्मेंद्रियें, पंचज्ञानेंद्रियें व मन या सोळा विकारांसह अष्टधा प्रकृति व आत्मा प्रवेश करतो, तेव्हां त्यास गर्भ ह्मणतात. ही गर्भाची तात्त्विक म्हणजे न्यायशास्त्रास धरून व्याख्या झाली. परंतु ज्या वेळीं शुक्रशोणितांच्या संयोगामध्यें सजीवपणा उत्पन्न होतो तव्हां गर्भ रहातो. गर्भ राहिला कीं, त्या व क्षणीं खालील लक्षणें होतातः-

लिंगं तु सद्योगर्भाया योन्यां बीजस्य संग्रहः।
तृप्तिर्गुरुत्वं स्फुरणं शुक्रास्त्रानुबंधनम् ॥
हृदयस्पंदनं तंद्रा तृड् ग्लानिर्लोमहर्षणम् ॥

योनीनें बीजाचें ग्रहण करणें, (मैथुनसुखाविषयीं) तृप्ति, ओटींत जडपणा व स्फुरण, शुक्र व रज बाहेर न येणें, हृदय कांपणें (छाती धडधडणें), झोंपड, तहान, ग्लानि व अंगावर कांटा येणें.

आतां गर्भाची वाढ क्रमानें कसकशी होते तें पाहूं.

... ... सप्ताहात् कललो भवेत् ।

सात दिवसांनीं गर्भाचा एक मऊसा लबलबित गोळा बनतो, ह्मणून त्यास कलल म्हणतात. ही अवस्था महिनाभर असते. दुसऱ्या महिन्यांत यास कांहीं घनत्व येतें. या अवस्थेंत तो गर्भ वाटोळा असल्यास तो पुरुषाचा गर्भ असतो, लांबोडा असल्यास स्त्रीचा असतो व अर्धवर्तुळाकार असल्यास नपुंसक असतो.

यदि पिंडः पुमान्, स्त्री चेत् पेशी, नपुंसकं चेदर्बुदम् ।

परंतु आंग्लवर्णनांत या क्रमानें पुढच्या पुढच्या अवस्था सांगितल्या आहेत. पुढें तिसऱ्या महिन्यांत त्यास फाटे फुटूं लागतात.

तृतीये हस्तपादशिरसां पंच पिंडका निवर्तंते।
अंगप्रत्यंगविभागश्च सूक्ष्मो भवति।

हात, पाय व डोकें असे पांच फाटे अस्पष्ट फुटतात व शरीराचे सूक्ष्म भागही बनूं लागतात. ह्मणजे गर्भास स्पष्ट स्वरूप प्राप्त होतें.

या वेळीं स्त्रियांस खालील लक्षणें होतात—

स्तनयोः कृष्णमुखता रोमराज्युद्गमस्तथा ।
अक्षिपक्ष्माणि चाप्यस्याः संमील्यंते विशेषतः ॥
अकामतश्छर्दयति गंधादुद्विजते शुभात् ।

प्रसेकः सदनं चापि ... ... ।

स्तनांचीं बोंडें काळीं होतात, आंगावर कांटा येतो, डोळे मिटतात, कारणा-वांचून ओकाऱ्या येतात, चांगल्या सुवासामुळें डोकें उठतें, तोंडास पाणी सुटतें, ग्लानि येते; व शिवाय—

स्तनौ पीनौ सस्तन्यौ । अम्लेष्टता ।
क्षामता, गरिमा कुक्षौ ।

स्तन दुग्धयुक्त व पुष्ट होतात, आंबट पदार्थांवर इच्छा होते, शरीर कृश होतें व कूस जड वाटते.

चतुर्थेऽव्यक्ततांऽगानां—चवथ्या महिन्यांत सर्व अवयव पूर्ण होतात.

तस्मात् गर्भश्चतुर्थे मासि अभिप्रायं इंद्रियार्थेषु करोति । द्विहृदयां च नारीं दौहृदिनीमाचक्षते ॥

तसेंच त्याचे शरीरांतील हृदय वगैरे सर्व अवयव तयार होऊन त्यास निर-निराळ्या वासना उत्पन्न होतात. या वेळीं दोन हृदयें उत्पन्न झाल्यामुळें गर्भि-णीस दौहृदिनी असें म्हणतात. या वेळीं गर्भिणीस होणाऱ्या इच्छा गर्भाच्याच असतात, म्हणून त्या पुरवाव्या. नाहींतर गर्भ कुबडा वगैरे व्यंगयुक्त बनतो.

पंचमे मनः प्रतिबुद्धतरं भवति । —सुश्रुत.
चेतनायाश्च पंचमे । —वाग्भट.

पांचव्यांत मन तयार होतें व तो हालचाल करूं लागतो.

षष्ठे स्नायुशिरारोमबलवर्णनखत्वचाम् ।
षष्ठे बुद्धिः

सहाव्यांत स्नायु, शिरा, केस, बल, वर्ण, नखें, त्वचा व मेंदू बनतो.

सर्वैः सर्वांगसंपूर्णो भावैः पुष्यति सप्तमे ।

सातव्या महिन्यांत गर्भाचे सर्व अवयव उत्पन्न होऊन तो पूर्ण होतो व वाढूं लागतो.

ओजोऽष्टमे संचरति मातापुत्रौ मुहुः क्रमात् ।
तेन तौ म्लानमुदितौ, तत्र जातो न जीवति ॥
शिशुरोजोनवस्थानान्नारी संशयिता भवेत् ।

आठव्या महिन्यांत तेज (ओज) आईच्या व मुलाच्या देहांत वारंवार

पाळीपाळीनें संचार करतें. यामुळें तीं क्रमाक्रमानें म्लान व हर्षित असतात. म्हणजे मुलास ओज आलें तर तें हर्षयुक्त असतें व आई म्लान असते; व आईस आलें तर ती हर्षयुक्त होऊन मूल म्लान होतें. या महिन्यांत मूल झालें तर तें मरतेंच. कारण, त्याचे शरीरांत ओज चांगलें मुरलेलें नसतें. माता मरेल किंवा नाहीं याबद्दल शंका असते.

सातव्या महिन्यांत झालेलें मूल जगतें, पण आठव्या महिन्यांतील जगत नाहीं, असा अनुभव आहे. मग असें कां होतें? सातव्या महिन्यांतील मूल जगतें, तर आठव्या महिन्यांतील जगावयास पाहिजे. आंग्लवैद्यकांत अशाबद्दल उल्लेख नाहीं तेव्हां हें सर्व काल्पनिक, अतएव खोटें आहे असें वाटणार. परंतु यांत जें लिहिलें, त्याचेबद्दल अनुभव घ्या व मग खोटें म्हणा! नुसतें आंग्ल-वर्णनांत नाहीं सबब खोटें म्हणूं नका, येवढेंच येथें सद्धां नमूद करतों. या वेळीं निरनिराळे उपाय करावयास सांगितले आहेत. पण हें त्यांचें स्थल नव्हे.

गर्भाचे सर्व भाग एकदम वाढतात. कोणी म्हणतात, हृदय हें मुख्य आहे, म्हणून तें अगोदर तयार होत असेल, किंवा मेंदू तयार होत असेल. परंतु असें कांहीं होत नाहीं. सर्व शरीर सारखें वाढतें.

गर्भस्य नाभौ मातुश्च हृदि नाडी निबद्ध्यते ।
यया स पुष्टिमाप्नोति केदार इव कुल्यया ॥

मातेच्या हृदयापासून गर्भाच्या नाभीपर्यंत एक नळी जोडलेली असते. तिच्या योगानें, जसा पाटानें (पाणी पोंचून) मळा पोसला जातो, त्याप्रमाणें गर्भ वाढतो.

मलाल्पत्वादयोगाच्च वायोः पक्वाशयस्य च ।
वातमूत्रपुरीषाणि न गर्भस्थः करोति हि ॥

गर्भामध्यें मल थोडा उत्पन्न होत असल्यामुळें व वायूचें व मलाचें स्थान जीं मोठीं आंतडीं तीं पूर्णपणें न वाढल्यामुळें गर्भ मल, वात, मूत्र टाकीत नाहीं.

प्रथम प्रथम तर गर्भाची वाढ होत असते तेव्हां कसलाच मल उत्पन्न होणार नाहीं. शरीरांतील एखाद्या अवयवांत–समजा, एखाद्या बोटांत जशी घाण उत्पन्न होते व ती शिरेंतील रक्तांतून मलद्वारापर्यंत पोंचती केली जाते, त्याप्रमाणेंच येथें प्रथम प्रथम व्यवस्था असणार. यांतही आणखी बोटाच्या हालचालीमुळें यांतील मृत झालेले परमाणुही बाहेर काढून टाकावे लागतील, परंतु गर्भात प्रथम हाल-

चालही नाहीं व येथें सर्वच नवीन उत्पत्ति असल्यामुळें परमाणु मृत होणार नाहींत. यामुळें हेंही काम नाहींच. शिवाय आपण जें अन्न-पाणी खातों-पितों, तें शरीरास योग्य बनविण्याकरितां शरीरांतील रसायन-शाळेंत त्यावर जे रासायनिक प्रयोग केले जातात त्यामुळें त्यांत उत्पन्न झालेला टाकाऊ भाग बाहेर टाकण्याकरतां मलमूत्रद्वारांचा आपणांस रोज उपयोग करावा लागतो. परंतु गर्भास जें अन्न मिळतें तें पूर्ण तयार होऊन मिळतें. तें गर्भास योग्य होण्याकरतां त्याजवर गर्भाचे रसायन-शाळेंत प्रयोग करावे लागत नाहींत व ही रसायनशाळाही तयार नसते. मग गर्भांत मल कोठून उत्पन्न होणार? ही गर्भाची पहिली अवस्था झाली. पुढें गर्भ पूर्ण वाढल्यावरही गर्भाचीं आंतडीं वगैरे जरी तयार झालीं तरी मल वगैरे उत्पन्न होण्याचें कारण नाहीं. मूत्र कांहीं उत्पन्न होतें, असें आंग्लवैद्यकांत लिहिलें आहे. तेव्हां गर्भ पूर्ण वाढल्यावर कांहीं मूत्र उत्पन्न होत असेल; शिवाय गर्भासभोंवतीं जें पाणी असतें तें प्रथम गर्भपोषणास योग्य असें असतें. परंतु पुढें त्यांतील पोषक असा बराचसा भाग गर्भांत शोषला जातो, त्याप्रमाणें गर्भाचे शरीरांतील त्याज्य भागही त्या पाण्यांत टाकला जात असेल. असो.

निश्वासोच्छ्वाससंक्षोभस्वप्नान् गर्भोऽधिगच्छति ।
मातुर्निश्वसितोच्छ्वाससंक्षोभस्वप्नसंभवान् ॥

श्वासोच्छ्वास, झोंप घेणें व इतर शारीरिक हालचाल वगैरे ज्या क्रिया आई करते, त्यामुळेंच गर्भ त्या त्या क्रिया करतो. निराळ्या स्वतंत्रपणें करीत नाहीं. आंग्लवैद्यकांत तर, त्याचीं फुप्फुसें तेथें इतर मनुष्याप्रमाणें पोकळ नसतात व तो तेथें श्वासोच्छ्वास करीत नाहीं असें स्पष्ट म्हटलें आहे.

गर्भ केव्हां एकच राहतो केव्हां दोनही राहातात. दोहोंपेक्षां जास्त सहसा राहात नाहींत. शुक्राधिक्यापासून पुरुषाचा गर्भ राहतो, व रजोधिक्यामुळें स्त्रीचा गर्भ राहतो. पुरुषाचा गर्भ राहिला असतां स्त्रीच्या उजव्या स्तनांत प्रथम दूध उत्पन्न होतें, व ती चालतांना प्रथम उजवा पाय पुढें टाकते; म्हणजे तिला नेहमीं पुरुषाप्रमाणें वागावेंसें वाटतें. तसेंच गर्भाचा आकार वाटोळा असतो व उजवी कूस जड असते. याच्या उलट लक्षणें झालीं असतां स्त्रीगर्भ असतो.

गर्भाचा कोणता भाग कशापासून वाढतो याच्याबद्दल आर्यवैद्यकांत विचार केला आहे तो पाहूं. गर्भाचें पोषण किंवा उत्पत्ति, १ आई, २ बाप, ३ आत्मा,

४ आईबापांचा सात्म्य ह्मणजे गर्भास हितकर असा आहार, ५ आईचा अन्नरस व ६ मन यांपासून होते.

(१) आईपासून शरीरांतील मऊ भाग–म्हणजे त्वचा, रक्त, मांस, मेद, बेंबी, हृदय, फुप्फुसें व गुद हीं होतात.

(२) बापापासून केंस, नखें, अस्थि, दांत, शिरा, स्नायु, धमनी व वीर्य हीं उत्पन्न होतात.

(३) आत्मा ह्मणजे गर्भांतील सूक्ष्म जीव. हा जेव्हां गर्भांत अन्नामधून पुरुषाच्या शुक्रामार्फत प्रवेश करतो, तेव्हांच गर्भाची वृद्धि होऊं लागते. हा त्याचा प्रवेश त्याच्या व आईबापांच्या पूर्वकर्मांप्रमाणें होतो. याच्यामुळें जीवास कर्म, योनि, ऐश्वर्य व मोक्ष हीं मिळतात.

(४) आईबापांच्या सात्म्य म्हणजे योग्य आहारापासून आरोग्य, तरतरी, निर्लोभीपणा, इंद्रियांस तरतरी, स्वर, वर्ण, कांति व आनंदी वृत्ति हीं मिळतात.

(५) आईच्या आहाररसापासून उत्पत्ति, वृद्धि, गर्भाचा प्राणांशीं संबंध, तृप्ति, पुष्टि, उत्साह हीं मिळतात. योग्य आहाराचें किंवा अयोग्य आहाराचें फल गर्भास आहाररसामुळेंच मिळणार. दोन्ही प्रकारांमुळें गर्भाची वाढ होईलच; परंतु योग्य आहारामुळें गर्भ चांगला निकोप असा (वरील चार आंकड्यांत सांगितल्याप्रमाणें) वाढेल व अयोग्य आहारामुळें तो रोगट वाढेल.

(६) मनः—वर वर्णन केलेले पांच प्रकार व सहावें मन यांपासून जरी गर्भाची उत्पत्ति व वृद्धि होते, तरी हीं वरील द्रव्यें स्वतंत्रपणें गर्भोत्पादनास असमर्थ आहेत. या सर्वांचा संयोग मनामुळें होतो. शिवाय जीवाचें स्वरूप जसें सात्विक, राजस, तामस असेल त्याप्रमाणें त्या जीवाचे धर्म ह्मणजे भक्ति, शुचिर्भूतपणा, मोह, मत्सर, राग, आळस, उत्साह वगैरे स्वभाव असतात.

त्याचप्रमाणें या पंचभूतात्मक शरीरास पंचमहाभूतांपासून काय काय मिळतें, तें आतां पाहूं—

(१) पृथ्वीपासून गंध, गंध ग्रहण करणारें इंद्रिय नाक, जडपणा, सर्व शरीरांतील कठीणपणा हीं मिळतात.

(२) पाण्यापासून रसगुण, रसनेंद्रिय, सर्व शरीरांतील आर्द्रता, गुरुता, थंडी, स्निग्धपणा आणि वीर्य प्राप्त होतें.

(३) अग्नीपासून रूप, नेत्र ह्मणजे दर्शनेंद्रिय, वर्ण, पचनशक्ति, शारीरिक उष्णता, कांति, राग, पराक्रम, व तीक्ष्णता.

(४) वायूपासून स्पर्शगुण, स्पर्शेंद्रिय ह्मणजे त्वचा, सर्व शरीरांची आंतील व बाहेरील हालचाल, व हलकेपणा;

(५) आकाशापासून-शब्दगुण, शब्देंद्रिय म्हणजे कान, शरीराची सच्छिद्रता, व पोकळपणा.

गर्भस्तु खलु मातुः पृष्ठाभिमुख ऊर्ध्वशिरः संकुच्यांगान्यास्ते जरायुवृषः कुक्षौ । व्यपगतपिपासाबुभुक्षस्तु । वर्तयत्युपस्नेहोपस्वेदाभ्याम् । यस्य लोमकूपायनैरुपस्नेहः कश्चिन्नाभिनाड्यायनैः ॥

आईच्या पोटांत गर्भाचें तोंड आईच्या पाठीकडे असतें व डोकें वर असतें. त्याचे सर्व अवयव एके ठिकाणीं गोळा केलेले व आखडून धरलेले असतात. त्याच्यावर जारेचें आच्छादन असतें. त्यास तहानभूक लागत नाहीं. गर्भाशयांत जे अनेक प्रकारचे स्निग्ध रसस्राव होतात, त्यांचे योगानें त्याचें पोषण होतें. गर्भाच्या रोमरंध्रांतून व नाभीच्या नाडींतून ते स्निग्ध रस त्याच्या शरीरांत प्रवेश करतात.

परंतु जन्मकाल आला म्हणजे तो प्रसूतिवायूनें उलटा फिरून त्याचे डोकें खालीं येऊन तो डोक्याच्या बाजूनें बाहेर जगांत येतो.

नववा महिना लागल्यापासून दहा महिनेपर्यंत बाळंतीण होण्याचा योग्य काळ होय. बाळंतीण होणाऱ्या बाईस ग्लानि येते, कुशी व डोळे गळताव, थकवा येतो, खालचा भाग जड होतो, अरुचि येते, लालास्राव होतो, लघ्वीस वरचेवर व पुष्कळ होतें; मांड्या, पोट, कमर, पाठ, हृदय, बस्ति, वंक्षण यांत वेदना होतात; योनींत पीडा, शूल होतो; योनि स्फुरण पावते व मग योनिस्राव होऊं लागतो. मग पोटांत दुखूं लागतें; चिकट बुळबुळित असा श्लेष्मा बाहेर येतो; गर्भोदक बाहेर येतें व मग गर्भ बाहेर येतो.

तुलनात्मक मानवशारीरशास्त्र.

—:०:—

मागें आर्यदृष्ट्या गर्भ म्हणजे काय तें सांगितलें. परंतु वैद्यकदृष्ट्या खालील व्याख्या केली आहे:—

तं चेतनावस्थितं वायुर्विभजति, तेज एनं पचति, आपः क्लेदयंति पृथ्वी संहंति आकाशं विवर्धयति। एवं विवर्धितः स यदा हस्तपादजिव्हाघ्राणकर्णनितंबादिभिरंगैरुपेतस्तदा शरीरं इति संज्ञां लभते। तच्च षडंग-शाखाश्चतस्रो मध्यं पंचमं षष्ठं शिर इति। —सुश्रुत.

या पंचभौतिक शरीरांत पंचमहाभूतें काय काय कार्य करून शरीरवृद्धि कशी करतात तें येथें सांगितलें आहे. जगतांतील पाणी, हवा, पृथ्वी, अग्नि वगैरे जीं रूपें दिसतात तीं मूळ कार्य करणाऱ्या शक्ति नव्हेत. हीं प्रत्येक पंचमहाभूतां-पासून झालेलीं असल्यामुळें यांचें ज्ञान पंचज्ञानेंद्रियांनीं होतें. यांतील कार्य करणारीं मूळ रूपें निराळीं आहेत. तीं सूक्ष्म असल्यामुळें त्यांचें ज्ञान पंच-ज्ञानेंद्रियांनीं होत नाहीं. सामान्य मनुष्यें हवा, पाणी वगैरेंना महाभूतें मानतात, त्यामुळें वर दिलेल्या त्यांच्या कार्याबद्दल आपणांस चांगलें ज्ञान होत नाहीं.

आपण पृथ्वीवर असल्यामुळें व पृथ्वीवरील पाणी, हवा वगैरे पदार्थांस पृथ्वी-चाच आधार असल्यामुळें आपले शरीरांची वाढ पार्थिव मूलतत्वापासून होते. म्हणजे पार्थिव मूलतत्व हें शरीराचें मूळ कारण होय. जलतत्वामुळें शरीरांत आर्द्रता रहाते व शरीराचे अवयव एकत्र संयोगित केले जातात. तेजतत्वामुळें शरीरांत उष्णता असते व शरीरांतील भाग पचन केले जातात; म्हणजे शरी-रांतील द्रव्यास शरीरास योग्य असें रूप दिलें जातें. वायु शरीरांतील निर-राळ्या द्रव्यांस पृथक्‌पणा आणतो व आकाश शरीराच्या वाढीप्रमाणें त्यास क्षेत्र देतें. याच क्रिया हीं मूलतत्वें जगांतील प्रत्येक पदार्थाचे संबंधांत करतात. या-प्रमाणें सजीव-सचेतन गर्भ वाढत वाढत हस्त, पाद, जिव्हा, नाक, कान वगैरे अवयवांनीं युक्त होतो, तेव्हां त्यास शरीर असें म्हणतात. शरीराचे मुख्य सहा

भाग आहेत. दोन हात, दोन पाय या चार शाखा, मधलें धड हा पांचवा भाग व सहावा भाग मस्तक हा होय.

पूर्वी या शरीराचें ज्ञान करून घेण्याचे मार्ग दोन होते व आतांही तेच मार्ग आहेतः—(१) शास्त्र म्हणजे तज्ज्ञ मनुष्यांनीं लिहिलेले ग्रंथ पाहणें व (२) स्वतः शरीर पाहणें.

प्रत्यक्षतो हि यद् दृष्टं शास्त्रदृष्टं च यद्भवेत् ।
समासतस्तदुभयं भूयो ज्ञानविवर्धनम् ॥

शरीर प्रत्यक्ष पाहणें व शास्त्र पाहणें या दोन मार्गांनीं शरीराचें पूर्ण ज्ञान होतें. सुश्रुताचार्यांचे वेळीं मृत शरीर पाहण्याचा प्रकार होता.

तस्मात्समस्तगात्रं अविषोपहतं अदीर्घव्याधिपीडितम् ।
अवर्षशातिकं विसृष्टांत्रपुरीषं पुरुषं अवहंत्यामापगानाम् ॥

म्हणजे सर्व अवयवांनीं युक्त, विषांनीं वगैरे न मेलेला, फार दिवस आजारानें न पीडिलेला, फार म्हातारा नव्हे असा व ज्याच्या आंतड्यांतील मल काढलेला आहे, अशा मनुष्यास पाण्यांत कुजत ठेवावें.

तें कसें व कां ठेवावें हें सकारण सांगितलें—

निबद्धं पंजरस्थं मुंजवल्कलकुशशणादीनामन्य-
तमेनावेष्टितांगमप्रकाशे देशे कोथयेत् ।

नदींतील पाण्याच्या वेगानें वाहून जाऊं नये, माशांनीं खाऊं नये व पक्षी वगैरेंना समजूं नये, म्हणून साली, गवत, कुश वगैरेंनीं बांधून एखाद्या सापळ्यांत अडकवून अंधारांत असें नदींत बुडवून ठेवावें. मग ' सम्यक् कुथितं ' म्हणजे चांगलें कुजल्यावर बाहेर काढून साल, कोवळा कळक वगैरे कशानें तरी प्रत्येक भाग खरडून सर्व शरीराचे अंतर्बहिर्भाग शास्त्रांत सांगितल्याप्रमाणें पहावेत.

ही पूर्वीची रीत झाली. आतां अनेक प्रकारच्या नवीन नवीन साधनांनीं शरीराचे सूक्ष्म भागही चांगले पाहतां येतात. यामुळें आतां या ज्ञानांत जसा निश्चितपणा आलेला आहे, तसा पूर्वीचे वेळीं नव्हता. यामुळें एकानें हाडासारखे दृश्य भाग ३६० आहेत म्हणावें, तर दुसऱ्यानें ते ३०० आहेत म्हणावें ! चरकांत हाडें ३६० सांगितलीं आहेत व सुश्रुतांत तीं ३०० च सांगितलीं आहेत. आंग्लवैद्यकांत फक्त २०६ च सांगितलीं आहेत. यामुळें आर्यवैद्यकास शारीराचें ज्ञान

नव्हतें असें कोणीही ह्मणेल. परंतु चालू काळांत जशीं प्रेतें सारखीं पुष्कळ ठिकाणीं फाडून पाहिलीं जातात, तशीं त्या काळीं म्हणजे हजार दोन हजार वर्षांपूर्वी पाहणें अनेक कारणांनीं शक्य नव्हतें. ह्मणून प्रेतें पाहतांना ज्यास जी कल्पना आली ती त्यानें ग्रथित केली. या वेळीं एका हाडास त्याचे फांट्यांमुळें दोन मानिलीं, तर कांहीं ठिकाणीं दोन हाडांसही एकच हाड मानलें. हें पुढें ओघानेंच सविस्तर सांगतां येईल. तात्पर्य, या अशा जरी यांत चुका असल्या तरी पूर्वाचार्यांस शारीराचें पूर्ण अज्ञान होतें असें कसें म्हणावें? किंवा शरीराचें वर्णन करण्यांत त्यांच्या व सध्यांच्या तऱ्हेंत फरक असल्यास व शरीराचें वर्गीकरण करण्यांत फरक आढळल्यासही त्यांत त्यांची चूक कशी ह्मणावी? उदाहरणार्थ असें पाहा, साहेबाच्या घरांत जिकडे तिकडे टेबल-खुर्च्यांचा व्यवहार! दिवाणखान्यांत बसावयास खुर्चीटेबल पाहिजे, जेवावयास खुर्चीटेबल पाहिजे! आमचे घरांत, दिवाणखान्यांत अगर स्वयंपाकघरांत पूर्वी खुर्चीं नव्हती. आतां क्वचित् आढळेल. तर खुर्ची-टेबलावांचून असणाऱ्या घरास घर समजावयाचें नाहीं कीं काय? व तसें त्यांनीं मानल्यास आपणही त्यांचीच री ओढावयाची काय? तर आर्यवैद्यकांत शरीराचें चांगलें ज्ञान होण्याकरतां निरनिराळ्या प्रकारानें वर्गीकरण करून वर्णन दिलें आहे, म्हणजे काय चूक केली? एकाच अवयवाचें वर्णन एकाहून अनेक वेळीं केलें आहे. जसें—अस्थि. सप्तधातूंत याचें वर्णन येईल, दोषांचे वर्णनात येईल, अस्थिसंख्या सांगतांना शारीर-शास्त्रांत येईल व अस्थींचें पोषण कसें होतें याचे वर्णनांतही येईल. तात्पर्य, शरीराचें स्पष्ट ज्ञान होण्याकरतां जितक्या रीतीनें प्रत्येकाचें वर्णन करतां येईल तितक्या प्रकारांनीं तें केलें आहे. कदाचित आजच्या शारीराचे वर्णनाचे प्रकारांशीं तें जुळत नसेल; ह्मणून जोंपर्यंत मूलतः फरक आढळत नाहीं, तोंपर्यंत हें शास्त्र नाहीं असें म्हणतां येणार नाहीं.

पुढें शरीरांतील प्रत्येक भाग किती आहेत, त्यांची संख्या सांगितली आहे. जसें—मस्तक, उदर, पाठ, कपाळ, मान, वगैरे एकेक आहेत; कान, नाक, स्तन, वृषण, हात, पाय, हीं दोनदोन आहेत; बोटें वीस आहेत, वगैरे. पुढें याचेहूनही सूक्ष्म भेद सांगितले:—त्वचा, धातु, मल, दोष, यकृत्, प्लीहा, उंडुक, हृदय, आमाशय, आंतडीं, मूत्रपिंड, स्रोतसें, कंडरा, जाळीं, कूर्चा, रज्जु, शिवणी, संधि, अस्थि, स्नायु, पेशी, शिरा, धमनी व निरनिराळीं स्रोतसें इत्यादि.

पुढें या प्रत्येकांची संख्या सांगितली आहे. जसें–सात त्वचा, सात कला, तीन दोष, तीन मल, वगैरे. मग पुढें या प्रत्येकाचें वर्णन, संख्या व तीं कोठें कोठें आहेत तें सांगितलें आहे.

आतां यापैकीं ज्याचें वर्णन शारीरविज्ञानांत आलें नाहीं त्याचें वर्णन करूं.

प्रथम शरीरांतील अस्थींबद्दल विचार करूं. अस्थींबद्दल आर्यांस काय कल्पना होती हें खालील श्लोकांवरून कळेल—

> अभ्यंतरगतैः सारैर्यथा तिष्ठंति भूरुहाः।
> अस्थिसारैस्तथा देहा ध्रियंते देहिनां ध्रुवम् ॥
> तस्माच्चिरविनष्टेषु त्वङ्मांसेषु शरीरिणाम्।
> अस्थीनि न विनश्यंति साराण्येतानि देहिनाम् ॥
> मांसान्यत्र निबद्धानि शिराभिः स्नायुभिस्तथा।
> अस्थीन्यालंबनं कृत्वा न शीर्यंते पतंति वा ॥

वृक्षांतील गाभ्यामुळें ज्याप्रमाणें वृक्ष उभे राहतात, त्याप्रमाणें शरीर अस्थींमुळें धारण केलें जातें. म्हणून शरीरांतील त्वचा, मांस क्षीण झालें तरी अस्थि कायम असतात. कारण हा शरीरांतील सार भाग होय. अस्थींस शिरांनीं व स्नायूंनीं मांस बांधलें असल्यामुळें तें ढासळत किंवा पडत नाहीं. आतां शरीरांत अस्थि किती आहेत तें पाहूं. अस्थि २०६ आहेत, असें आंग्लवैद्यकांत सांगितलें आहे. तर वेदवादिन चरकाचार्य ३६० अस्थि म्हणतात. व शल्यतंत्रकार सुश्रुताचार्य ३०० अस्थि म्हणतात. याबद्दल वैद्यावतंस कविराज गणनाथसेन, एम. ए. एल. एम. एस. हे आपल्या 'प्रत्यक्षशारीरांत' लिहितात—

> आपातविरुद्धवादिनोऽपि सर्व एवैतेऽवितथमाहुः। गणनाप्रकारभेदात्। तथा हि वेदवादिनो नखदंतादीनस्थिगणनायामंतर्भावयंति नैवमितरे। तरुणास्थीनि दशनांश्च गणयंति शल्यतंत्रविदः प्राच्या नैवं प्रतीच्याः। पृथग् वयोग्रहणाच्च। प्राच्यो हि यौवनप्रविष्टस्य संचक्षतेऽस्थीनि प्रौढस्य तु पंचविंशतिवर्षदेशीयस्य प्रतीच्याः। ये खलु तावदस्थ्यवयवाः पृथक् संन्ति यूनस्त एव एकीभूय बहुधा संपूर्णास्थीनि स्वल्पसंख्यानि प्रौढस्येति हि संख्याभेदः ॥

यामध्यें जरी फरक दिसत आहे तरी या सर्वांचें ह्मणणें खरें आहे. कारण अस्थि मोजण्याचे प्रत्येकाचे प्रकार निरनिराळे आहेत. चरकाचार्यांनीं नखें, दांत यांची गणना अस्थींत केली, तशी इतरांनीं केली नाहीं. तसेंच तरुणास्थि व दांत यांचा सुश्रुतकारांनीं अस्थींत समावेश केला; परन्तु पाश्चिमात्य पंडित याप्रमाणें करीत नाहींत. तारुण्यांत अस्थि निरनिराळे असतात. ते पुढें वयोपरत्वें एकत्र जुडले जातात. त्यामुळें पौर्वात्यांनीं तरुणाचे शरीराचें वर्णन केल्यामुळें अस्थि-संख्या वाढली आहे व पाश्चात्यांनीं पोक्त वयांतील शरीराचें वर्णन केल्यामुळें अस्थिसंख्या कमी दिसते. तात्पर्य काय कीं, अस्थिसंख्येंत जरी मेळ बसला नाहीं तथापि तो चुकीमुळें पडत नसून गणना करण्यांतील निरनिराळ्या कल्पनेमुळें पडत आहे. वैद्यकशास्त्रांतील अत्यंत सूक्ष्म व दुर्गम अशा तत्वांचें ज्यांनीं मंथन करून सार काढलें, त्यांचे हातून अशा ढोबळ चुका कशा होतील?

आर्यवैद्यकांत अस्थींचे पांच प्रकार केले आहेत. १ कपाळ, २ रुचक, ३ तरुण, ४ वलय व ५ नलक

मस्तकांतील अस्थींस कपालास्थि ह्मणतात; रुचकास्थि ह्मणजे दांत; तरुणास्थि ह्मणजे नाक, कान वगैरे ठिकाणचीं कोवळीं हाडें; हात, पाय व बरगड्या यांस वलयास्थि ह्मणतात; व हातापायांचीं बोटें यास नलकास्थि ह्मणतात. आणखी एक भेद आंग्ल वैद्यकांत केला आहे. वेडेवाकडे जे अस्थि आहेत त्यांस विषमास्थि म्हणतात; जसें-मणके, घोटयांतील व मनगटांतील अस्थि. आर्यवैद्यकांत यांचा नलकास्थींत अंतर्भाव केला आहे. आर्यवैद्यकांत दांतांची गणना अस्थींत केल्यामुळें रुचकास्थि म्हणून अस्थींचा एक प्रकार केला आहे.

आतां शरीरांत एकंदर अस्थि किती आहेत याचा विचार त्यांचे वर्णनासह करूं. प्रथम त्यांची गणना आंग्लप्रकारानेंच करूं व ठिकठिकाणीं यांमध्यें फरक कोठें आहे तो पाहूं.

षडंग शरीरापैकीं खालच्या शाखा जे दोन पाय त्यांमध्यें--एका **पायांत**-

१४ पादांगुल्यस्थि--प्रत्येक बोटांत ३।३ व आंगठयांत २ मिळून १४.

५ पादतलास्थि—पावलांत प्रत्येक बोटास लागलेलें एकेक.

७ घोटयांत.

२ जंघास्थि-पोटरींत आहेत.

१ जान्वास्थि--गुडघ्याची वाटी.

१ ऊर्वास्थि.

३० दोन्ही पायांतील मिळून ६०

ऊर्ध्व शाखा म्हणजे **हात**. पैकीं एका हातांत—

१४ अंगुल्यास्थि—प्रत्येक बोटांत ३।३ व आंगठ्यांत २ मिळून १४

५ करतलास्थि-तळहातामधील प्रत्येक बोटांस चिकटलेलें.

८ मणिबंधास्थि—हे अस्थि मणगटांत आहेत.

२ प्रकोष्ठास्थि-हीं हाताच्या कोपरापर्यंतच्या भागांत आहेत.

१ प्रगंडास्थि-हें दंडांत आहे.

३० एकूण. दोन्ही हातांत मिळून ६० होतात.

शरीराचा मध्यभाग म्हणजे **धड**. यामध्यें—

२४ मणके--पाठीच्या कण्यांत मानेपासून कमरेपर्यंत २४ मणके आहेत.

१ त्रिकास्थि--कमरेच्या खालीं लगेंच हें अस्थि आहे.

१ गुदास्थि—त्रिकास्थीचे खालचे बाजूस हें आहे.

२ श्रोणीफलक—हीं त्रिकास्थीचे दोन बाजूंस दोन आहेत.

१ जत्रु—हें छातींत पुढचे बाजूस आहे.

२ अक्षक-वरील जत्रुअस्थीस जोडून हीं दोन हाडें पुढचे बाजूस गळ्याजवळ आडवीं आहेत.

२ अंसफलक—हीं पाठीमागें वरती दोन बाजूंस दोन आहेत.

२४ पर्शुका किंवा बरगड्या. या प्रत्येक बाजूंस १२ प्रमाणें दोन्ही बाजूंस २४.

१ कंठास्थि—हें कंठामध्यें पुढें जिभेच्या मुळाशीं अर्धचंद्राकार अस्थि आहे.

५८ याप्रमाणें एकूण अठ्ठावन अस्थि आहेत.

उत्तमांग जें **शिर** त्यामध्यें—

१ पुरःकपाल किंवा भालास्थि-हें मस्तकांतील कवचींत पुढचे बाजूस कपाळाचे ठिकाणीं आहे.

१ पश्चात्कपाल किंवा प्रत्यगस्थि-हें मस्तकाचे मागचे बाजूस आहे.

२ पार्श्वकपाल-सीमंतास्थि हीं मस्तकाचे वरचे बाजूस दोहों बाजूंस दोन आहेत.

२ शंखास्थि-हीं दोन कानांचे वर व जरा पुढचे बाजूस आहेत.

१ शीर्षतलास्थि किंवा जतुकास्थि—मस्तकांतील कवचीच्या खालचे बाजूस आहे.

१ भुर्भुरास्थि किंवा सच्छिद्रास्थि—हें कवचीचे खालचे बाजूस नाकाचे मुळा-जवळ आहे. वरील या आठ अस्थींनीं मस्तकाची कवची बनली आहे.

मस्तकांतील मुखभागांत—

२ नासास्थि	२ तात्वस्थि	
२ ऊर्ध्व हन्वस्थि	२ कटिलास्थि	
२ गंडास्थि	१ अंतर्धानास्थि	
२ बाष्पास्थि	१ हन्वस्थि	एकूण १४

व सर्व मस्तकाच्या भागांत २२

प्रत्येक कानांत लहानलहान तीन हाडें. दोन्हीं कानांत मिळून ६, एकूण २८.

एकूण सर्व शरीरांत—६० अधःशाखा

	६० ऊर्ध्वशाखा	हे सर्व कठिण अस्थि आहेत. या-
	५८ मध्यभाग	शिवाय कांहीं कंडरांमध्यें हरबऱ्या-
	२८ शिरोभाग	सारखे क्षुद्रास्थि असतात. पण
एकूण	२०६	यांचें निश्चित स्थान नाहीं.

नाकांत, कानांत व श्वासमार्गांत जे कोमल अस्थि आहेत त्यांस तरुण अस्थि म्हणतात. तसेंच दांत, नखें वगैरे यांचा अस्थिवर्गांत येथे समावेश करीत नाहीं.

आतां अस्थींबद्दल थोडें सविस्तर वर्णन करूं. अधःशाखेपैकीं प्रत्येक बोटा-च्या प्रत्येक पेऱ्यामध्यें एकेक बारकें हाड आहे. पैकीं आंगठ्यामध्यें दोन आहेत. आर्यवैद्यकांत आंगठ्यांत तीन धरलीं असून वृद्धपणीं तिसरें हाड आढळतें, अशी खालीं टीप दिली आहे. यास पादांगुल्यस्थि असें ह्मणतात.

पायाच्या तळव्यांत नलिकाकार पांच अस्थि आहेत. या पांच अस्थि प्रत्येक बोटांतील अस्थींस जोडल्या आहेत. हीं तिधारी असून फार कोवळीं आहेत. ह्मणून यांस कूर्चा असेंही ह्मणतात.

घोट्यामध्यें ७ अस्थि आहेत, त्यांचीं नांवें—१ गुल्फमुख्य, २ पार्ष्णि, ३ गुल्फ-मध्य, ४ अंगुष्ठगुल्फ, ५ तर्जनीगुल्फ, ६ मध्यमागुल्फ व ७ षडंग.

१ गुल्फमुख्य—हें अस्थि या सर्व अस्थींत वरचे बाजूस असून पाऊल व पिंढरी यांस जोडतें. हें वाटोळें आहे.

२ पार्ष्णि—हें अस्थि टांचेंत आहे. हें या सर्वांत मोठें अस्थि आहे. सर्व शरीराचा भार सहन करण्याइतकें तें बळकट आहे.

३ गुल्फमध्य-हें गुल्फमुख्य, अंगुष्ठगुल्फ व तर्जनीगुल्फ या अस्थींस जोडतें.

४ अंगुष्ठगुल्फ-हें अस्थि आंगठ्यांतील अस्थीस जोडलें आहे. हें तिकोनी आहे.

५ तर्जनीगुल्फ—हें अस्थि सर्वांत लहान व तिकोनी आहे.

६ मध्यमागुल्फ—हें तिकोनी अस्थि मध्यमांगुलीशीं जोडलें आहे.

७ षडंग—हें षट्कोनी अस्थि पायाच्या बाहेरच्या बाजूस, करांगुलि व तिचे शेजारील बोटास जोडणारें आहे. हें चार अस्थींशीं जोडलें आहे.

जंघास्थि दोन आहेत. एक अंतर्जंघास्थि व दुसरें बहिर्जंघास्थि. अंतर्जंघास्थि हें एक नळीसारखें अस्थि आहे व बहिर्जंघास्थि; हें बारीक हाड करंगळीकडील बाजूस आहे.

जान्वस्थिः—म्हणजे गुडघ्याची पुढची वाटी होय. हें तिकोनी, सपाट हाड आहे. हें बहिर्गोल आहे. गुडघ्याच्या सांध्यास पुढून धक्का लागूं नये, म्हणून संरक्षणाकरतां हें हाड गुडघ्याच्या पुढें बसविलेलें आहे. ही आंतून गुळगुळित असून आंत एक पातळ कूर्चा आहे.

ऊर्वस्थिः—हें हाड मांडींत आहे. हें सर्वांत लांब आहे. हें आंतल्या बाजूस जरा झुकतें बसविलेलें आहे. स्त्रियांमध्यें तर हा तिर्कसपणा जरा जास्तच आहे.

आतां ऊर्ध्वशाखास्थींबद्दल विचार करूं—

हाताच्या प्रत्येक बोटाच्या प्रत्येक पेऱ्यांत एकेक अस्थि आहे. म्हणजे ४ बोटांत मिळून १२ व आंगठ्यांत दोन, एकंदर चौदा अंगुल्यस्थि. आर्यवैद्यकांत याही आंगठ्यांत तीन अस्थि सांगितल्या आहेत.

तळहातामधील प्रत्येक बोटास एकेक अशा पांच अस्थि आहेत. या बारीक नळ्या आहेत. येथील आंगठ्याचें हाड लहान आहे.

मणिबंधास्थि—हीं आठ हाडें लहान मण्यासारखीं वेडींवांकडीं असून यांच्या दोन रांगा आहेत. तळहाताकडच्या रांगेंत १ पर्याणक, २ कूटक, ३ मध्यकूट व ४ फणधर अशा चार अस्थि आहेत. व यांचा क्रमानें आंगठा, तर्जनी, मध्यमा-अनामिका व अनामिका-करांगुलि या बोटांच्या तळहातांतील नळ्यांशीं संबंध

आहे. वरच्या रांगेत १ गोकर्णास्थि, २ अर्धचंद्र, ३ अनामिका व ४ वर्तुलक हीं चार अस्थि आहेत.

प्रकोष्ठास्थि–हीं दोन आहेत; एक अंतःप्रकोष्ठास्थि, व दुसरें बहिःप्रकोष्ठास्थि. अंतःप्रकोष्ठास्थि नळीप्रमाणें असून करांगुलीकडील बाजूस आहे; व बहिःप्रकोष्ठास्थि आंगठ्याकडील बाजूस आहे. हें तिधारी असून फिरणारें आहे.

प्रगंडास्थि–हें लांब हाड दंडांत आहे. यास वरील टोकास गड्डु आहे. शरीराच्या मध्य भागांत:—पाठीच्या कण्यांत २४ मणके आहेत. पैकीं मानेमध्यें ७, पाठींत १२ व कमरेंत ५ आहेत. प्रत्येक मणक्यास एक भोंक असतें. त्यांतून पृष्ठवंशरज्जु मस्तकापासून निघून खालीं जाते. एक वाटोळा मुख्य भाग असतो, त्यास मणक्याचा पिंड म्हणतात. त्यास मागचे बाजूस एक फाटा असतो व दोन बाजूंस दोन फाटे आसतात. मागच्या फाट्यास पृष्ठकंटक असें ह्मणतात व दोन बाजूंच्या दोन फाट्यांस बाहु म्हणतात. मानेचे मणके लहान असून जरा रुंद आहेत. त्यांचेमधील भोक मोठें व त्रिकोणाकार आहे. यास वरून अंतर्गोल खळगा आहे व यांची खालची बाजू गोलबाह्य आहे. यांतील पहिला, दुसरा व सातवा मणका हे असाधारण आहेत.

यांतील पहिला मणका ह्मणजे अस्थीचें अंगरहित चक्रच होय. यास चूडावलय असें ह्मणतात. याचे बाहु दृढ असतात व ते किंचित् मागें झुकलेले असतात. हे अंडाकार व वर खोलगट असतात. यांवर डोकें मागेंपुढें फिरतें. खालचे बाहु वर्तुळाकार व चापट असतात. ते खालीं आंतील बाजूस व किंचित् मागें झुकलेले असतात. यामुळें यापासून चक्रावर्तगति उत्पन्न होते.

दुसरा मणका–यास दंतचूडा असें ह्मणतात. या मणक्याच्या आंगावर दंताकृति भाग असतो. यावर डोकें चक्राकार फिरतें. यास दोन सांधे आहेत; एक पुढचे बाजूस वरच्या मणक्याशीं आहे व दुसरा मागें आडव्या संधिबंधनाशीं आहे.

पाठीचे मणके–यांचे मधलें छिद्र लहान व वाटोळें असतें. यांतील १, ९, १० व ११ हे मणके असाधारण आहेत. कमरेचे मणके सर्वांत मोठे आहेत. यांचेमधील भोंकही मोठें व अंडाकार आहे.

त्रिकास्थि–हें तिकोनी व रुंद अस्थि कमरेच्या मणक्याचे खालीं व दोन श्रोणीफलकांच्या मध्यें आहे. हें पुढचे बाजूस खोलगट आहे. हें पांच मणके

जोडून बनलें आहे. प्रत्येक जोडावर कंगोरा आहे. कंगोऱ्यावर दोहों बाजूंस भोकें आहेत. यांतून मज्जातंतु बाहेर जातात. हें मागून अरुंद आहे. स्त्रियांचें त्रिकास्थि पुरुषापेक्षां अधिक रुंद व आखूड आहे.

गुदास्थि—हें चार मणके जोडून बनलेलें आहे. हें त्रिकास्थीचे खालीं आहे. याचें पुढें जनावरांत शेपूट बनतें. मनुष्यांमध्यें याची वाढ खुंटली आहे.

श्रोणीफलक—हीं दोन हाडें त्रिकास्थीच्या दोन बाजूंस आहेत. हीं हाडें वेडींवाकडीं व चापटकीं आहेत. कोवळेपणीं यांचे तीन भाग असतात. पुढे हे तीन भाग मिळून एकच अस्थि बनतें. पैकीं चापटक्या व रुंद भागास नितंबास्थि असें ह्मणतात. कनवटीचा कांठ या हाडाचाच असतो. बसलें असतां जो भाग खालीं टेकतो त्यास ककुंदरास्थि असें ह्मणतात. याचा तिसरा भाग ओटीपोटाच्या पुढें खालचे बाजूस आला आहे. यास भगास्थि असें ह्मणतात. यास दोन बाजूंस दोन खळगे आहेत. यांत मांडीच्या हाडाचा गट्टु बसतो. यास एक आरपार भोक असतें

जत्रुः—हें एक अस्थि छातीचे पुढचे बाजूस आहे. जत्रु म्हणजे कोणी अक्षक अस्थि म्हणजे क्लॅव्हिकल समजतात. परंतु आर्यवैद्यकांत हें नेहमीं एकवचनी संबोधिलें जातें. ह्मणून जत्रु म्हणजे छातींतील पुढचेंच अस्थि होय. यावर पांच रेषा दिसतात. यावरून हें सहा अस्थींचें बनलें असावें. यास दोन्ही बरगड्या जोडल्या आहेत. यास वरचे बाजूस अक्षकास्थि जोडले आहेत

अक्षक—हीं दोन हाडें छातीच्या वरचे बाजूस आहेत; हीं चमच्यासारखीं आहते. यांचें एक टोंक जत्रुअस्थीस व दुसरें टोंक खांद्यास जोडलें आहे.

अंसफलक—हीं दोन हाडें पाठीमागें वरचे बाजूस आहेत. हें हाड तिकोनी चापटकें असून दुसऱ्या बरगडीपासून सातव्या बरगडीपर्यंत आहे.

पर्शुका—या प्रत्येक बाजूस १२।१२ आहेत. या पुढें जत्रुअस्थीस व मागें कण्यास जोडलेल्या आहेत. यापासून बनलेल्या पोकळींत अत्यंत नाजूक व महत्वाचे असे अवयव-हृदय व फुप्फुसें हे आहेत. या सर्व धनुष्याकार व स्थितिस्थापक अशा नळ्या आहेत. या वरचे बाजूस लहान असून क्रमानें सातव्या पर्शुकेपर्यंत मोठ्या मोठ्या होत आल्या आहेत. या प्रत्येक स्वतंत्रपणें पुढें जत्रुअस्थीस जोडल्या आहेत. ह्मणून यास खऱ्या पर्शुका असें ह्मणतात व खालच्या

पांच फिरून क्रमानें लहान लहान आहेत. यांतील तीन मिळून जोडून जत्रूस जोडल्या आहेत. खालच्या दोन अगदींच मोकळ्या आहेत. ह्मणून या पांच पर्शुका खोट्या असें ह्मणतात. यामुळें हा पंजर वर व खालीं निमुळता झाला आहे. या पार्शुका पुढें जत्रुअस्थीस कोमल अशा तरुणास्थींनीं जोडल्या आहेत. या तरुण अस्थीस उपपार्शुका असें ह्मणतात यांचा जो भाग कण्यांत बसविला आहे, तेथें दोन गोळे आहेत. त्यांस स्थालक असें ह्मणतात. त्यांचे शेजारींच एक गोलाकार पिंड आहे, त्यास अर्बुद असें ह्मणतात. पार्शुका, स्थालक व अर्बुद हे तीन भाग आर्यवैद्यकांत निरनिराळे गणले आहेत, ह्मणून अस्थिसंख्या बरीच वाढली आहे. यावरून हे भाग लहानपणीं निरनिराळे असावेत.

कंठास्थि—हें अस्थि गळयांत आहे. हें घोडयाच्या नालाप्रमाणें आहे. याचें वरचें टोंक दुहेरी असतें.

मस्तकांतील अस्थींत—

१ पुरःकपाल—हें पुढचे बाजूस आहे. याचे आंतल्या बाजूस धमन्या वगैरे जाण्याकरतां त्यास खांचा आहेत. हें १२ अस्थींशीं जोडलें आहे. हें एक आहे.

१ पश्चात् कपाल—हें मागचे बाजूस आहे. हें लांब चौकोनी आहे. यास एक भोंक आहे. त्यास पश्चिमरंध्र असें ह्मणतात. याच्या खालच्या भोंकांतून रज्जु खालीं जाते. यास आंतल्या बाजूनें खांचा आहेत. हें एक आहे.

१ पार्श्वकपाल—हीं चौकोनी दोन हाडें डोक्याच्या वरचे बाजूस दोहों बाजूंस आहेत. आंतील भाग गुळगुळित असून त्यांत आंतून खांचा आहेत. त्यांतून धमन्या जातात. यास मध्यें एक उंचवटा आहे. येथें या अस्थीच्या अस्थिभवनास आरंभ होतो. मेंदूचा भाग बसण्याकरतां यास खळगे आहेत. याचा पुरःकपालाच्या संधीचे ठिकाणीं मूल जन्मास आल्यावर खळगा असतो, तो पुढें भरून येतो. याचा संधि ५ अस्थींशीं झाला आहे.

१ शंखास्थि—हीं दोन हाडें कानाचे वरचे बाजूस जरा पुढें आहेत. याचा पुढचा भाग अगदीं पातळ व पारदर्शक आहे व मागील भाग जाड आहे. यास एक भोंक दिसतें. हें कानाचें बाह्य मुख होय. याचे आंत खरा शंखासारखा अस्थि ह्मणजे कानाचें काम करणारें खरें मुख्य इंद्रिय असतें. याचा संधि पांच अस्थींशीं झालेला आहे.

१ जतुकास्थि—हें मस्तकांतील कवटीच्या खालचे बाजूस आहे. याचा १२ अस्थींशीं संधि झाला आहे.

१ भुर्भुरास्थि—हें चौकोनी हाड खालचे बाजूस आहे. हें नाकाजवळ व डोळ्या-जवळ आहे. यास पुष्कळ छिद्रें आहेत. याचा १३ अस्थींशीं संयोग झाला आहे.

या वरील आठ अस्थींमुळें मस्तकाची पेटी बनली आहे. या पेटींत मेंदूचा अत्यंत मऊ व बिलबिलित भाग ठेवला आहे. या प्रत्येक अस्थींस करवताप्रमाणें दांत असून ते एकमेकांत बसून यांचे संधि झाले आहेत.

१ नासास्थि--या दोन अस्थींनीं नाकाचा वरचा भाग बनला आहे. यांचे संधि चार अस्थींशीं आहेत.

१ उर्ध्वहन्वस्थि--हीं दोन हाडें आहेत. यांत वरचे दांत बसविले आहेत. यांचे संधि ९ अस्थींशीं आहेत.

१ गंडास्थि--हीं चौकोनी दोन हाडें आहेत. यांचेमुळें गालास उंचवटा आला आहे. याचे संधि चार अस्थींशीं आहेत.

१ बाष्पास्थि—हीं नखाएवढीं दोन हाडें डोळयाच्या नाकाकडच्या कोपऱ्यांत आहेत. यांचे संधि ४ अस्थींशीं आहेत.

१ ताल्वस्थि –हीं दोन हाडें टाळ्यांत आहेत. यांचे संधि ६ हाडांशीं आहेत.

१ कुटिलास्थि --हीं हाडें ढिसुळ, तिकोनी व पातळ आहेत. हीं सुरळीसारखीं नाकपुडींत आहेत. यांचे संधि ४ अस्थींशीं आहेत.

१ अंतर्धानास्थि—हें हाड दोन नाकपुडींमध्यें आहे. हें पातळ चौकोनी आहे. याचा ६ अस्थींशीं संबंध आहे.

१ हन्वास्थि--हें खालच्या हनुवटीचें हाड होय. हें कमानदार आहे. यांत खालचे दांत बसविले आहेत. हें हाड कोवळेपणीं दोन अस्थींचें बनलें आहे.

पुरुषांचे अस्थि जाड, बळकट व घट्ट असतात. त्यांच्या खांचा खोल व अरुंद असतात. स्त्रियांचे अस्थि हलके व नाजुक असतात; नितंबास्थीच्या खांचा मोठ्या असतात व अस्थि पसरट असतात. यांचें आंतील व बाहेरील द्वार आणि खांच हे भाग उथळ व मोठे असतात. ककुंदरास्थीचे उंचवटे एकमेकांपासून फार अंतरावर असतात. श्रोणीरंध्रें लहान व त्रिकोणाकार असतात. भगास्थीच्या कमानीचा गर्भ अधिक मोठा असतो व तिचे कांठ बाहेर वळलेले असतात.

त्रिकास्थि अधिक रुंद असून त्याचा बाक कमी असतो. त्रिकास्थि व कमरेचा शेवटचा मणका यांच्या संयोगानें झालेला उंचवटा कमी ठळक असतो. गुदास्थीचे निरनिराळे तुकडे परस्परांवर चलन पावण्याजोगे असतात. पुरुषांप्रमाणें यांचें अस्थिभवन होऊन त्यांचा पूर्ण संयोग झालेला नसतो.

आर्यवैद्यकांत मणगटांतील व घोट्यांतील सांध्यांतील एकदोन अस्थि कमी धरले आहेत. तसेंच श्वासनलिकेंतील कूर्चेचीं कडीं धरलीं आहेत, व मस्तकांतील एकदोन हाडें कमी धरलेलीं आहेत. दांत व बरगड्यांचे तीन तीन भाग धरले आहेत. यामुळें अस्थिगणनेंत फरक पडतो.

संधिविचार.

संधि म्हणजे फक्त अस्थिसंधींचें वर्णन केलें आहे. कारण इतर संधि असंख्य आहेत व त्यांचें प्रयोजनही नाहीं. कारण सुश्रुतकार लिहितात—

अस्थ्नां च संधयो ह्येते केवलाः परिकीर्तिताः ।
पेशीस्नायूशिराणां च संधिसंख्या न विद्यते ॥

येथें अस्थिसंधि फक्त सांगितले आहेत. परंतु पेशी, स्नायु, शिरादिकांचे संधि असंख्य असलेमुळें ते जाणणें कठीण आहे.

संधीचे आर्यवैद्यकांत दोन प्रकार केले आहेत; एक चेष्टावंत व दुसरे स्थिर. चेष्टावंतांचे फिरून दोन प्रकार करतां येतील. एक फार हलणारे व दुसरे कमी हलणारे. म्हणजे एकंदर तीन प्रकार होतातः–१ बहुचेष्ट, २ अल्पचेष्ट व ३ अचेष्ट.

(१) हात पाय व हनुवटी यांचे संधि–बहुचेष्ट.
(२) पाठीच्या मणक्याचे संधी ... अल्पचेष्ट
(३) मस्तकाचे संधी ... अचेष्ट.

चेष्टावंत जे संधि आहेत ते दोनतीन अस्थींचे बनले आहेत. त्यांची हालचाल चांगल्या प्रकारें व्हावी म्हणून तेथें कोमल अस्थि आहेत. चाकास जसें वंगण त्याप्रमाणें ते श्लेष्मल कलेनें व प्रतानयुक्त स्नायूंनीं बळकट वेष्टिले आहेत.

स्नेहाभ्यक्ते यथा अक्षे चक्रं साधु प्रवर्तते ।
संधयः साधु वर्तन्ते संश्लिष्टा श्लेष्मणा तथा ॥

परंतु अचेष्ट संधि आहेत ते करवताच्या दांत्याप्रमाणें हाडाचे दांते एकमेकांत अडकवून स्नायुजालांनीं वेष्टून ठेवले आहेत. परंतु तेथें श्लेष्मल कलेचें कारण

नसल्यामुळें ती येथें नाहीं.

संधींचे फिरून आठ प्रकार केले आहेत. ते:—१ कोर २ उलुखल, ३ सामुद्र, ४ प्रतर, ५ तुन्नसेवनी, ६ वायसतुंड, ७ मंडल व ८ शंखावर्त. आतां यांचें पोटभेदांसह वर्णन करूं.

१ कोरसंधि—हे बहुचेष्टांपैकीं आहेत. यांचे चार प्रकार:—

१ खल्ल कोर—घोटा व मणगट यांमध्यें आहे.

२ परस्पर कोर—अंगठ्याच्या मुळांत आहे.

३ चक्रकोर—मानेचा पहिला व दुसरा मणका यांमध्यें आहे. याचे-मुळें डोकें वाटोळें फिरतें.

४ संदंशकोर—कोपरांत आहे.

२ उलुखलाचे प्रकार २. पैकीं एक बहुचेष्टांपैकीं आहे. हा काख, वंक्षण यांत आहे. दुसरा प्रकार अचेष्टांपैकीं आहे. दांत हें त्याचें उदाहरण होय.

३ सामुद्र—हे अल्पचेष्टांपैकीं आहेत. ते अंसफलक व श्रोणीफलकाचे ठिकाणीं आहेत.

४ प्रतर—हा अल्पचेष्टांपैकीं आहे. याचे तीन प्रकार:—

१ चलप्रतर—हातपाय यांतील कूर्चेचे संधि.

२ युक्तप्रतर—पिंढरींतील दोन हाडें किंवा हातांतील दोन हाडें यांचा परस्पर संधि.

३ दृढप्रतर—पाठीच्या मणक्यांचा संधि.

५ तुन्नसेवनी—मस्तकाच्या कवचींतील अस्थि ज्या प्रकारें बसविलीं आहेत त्यांस हें नांव दिलें आहे.

६ वायसतुंड—हनुवटीचे हाडांचा संधि या प्रकारचा आहे.

७ मंडल—श्वासमार्गाचे ठिकाणचा संधि या प्रकारचा आहे.

८ शंखावर्त—कानांतील शृंगाटक अस्थिसंधि; ह्मणजे कर्णनळाभोंवतालच्या अस्थींचे संधि.

आतां मागें जीं शरीरांतील निरनिराळे भागांचीं नांवें सांगितलीं, त्यापैकीं ज्यांची माहिती मागें शारीरविज्ञानांत आली नाहीं, त्यांचेबद्दल विचार करूं.

त्वचेबद्दल आंग्लशारीरविज्ञानांत विचार केला आहे. तेव्हां याबद्दल येथें वर्णन

करण्याचें कारण नाहीं. आर्यवैद्यकांत त्वचेच्या वर्णनानंतर कलेचें वर्णन आहे. परन्तु कला या आशयास धरून आहेत. ह्मणून आशयांबद्दल विचार करूं.

आशय

आर्यवैद्यकांत एकंदर आशय आठ सांगितले आहेत—

१ वाताशय, २ पित्ताशय, ३ श्लेष्माशय, ४ रक्ताशय, ५ आमाशय, ६ पक्वाशय, ७ मूत्राशय, व स्त्रियानांच फक्त असणारा ८ आठवा गर्भाशय; हे व आणखी जे शरीरांत आशय आहेत त्यांच्या स्थानांसह त्यांचें वर्णन करूं.

शरीरांतील सर्व आशय तीन पोकळींत बसविलेले आहेत. एक मस्तकांतील पोकळी, दुसरी छातींतील पोकळी व तिसरी पोटांतील पोकळी.

मस्तकाचे पोकळींत सर्व शरीरांतील ज्ञानतंतूंचे व गतितंतूंचें मूलस्थान आहे. याचे तीन भाग आहेत—१ मेंदू, २ अनुमेंदू व ३ सुषुम्नाशीर्ष. सुषुम्नाशीर्षापासून पाठीचे कण्यांतून पृष्ठवंशरज्जु खालीं गेला आहे.

छातीच्या पोकळींत दोन फुप्फुसें व हृदय आहे. फुप्फुसांचे योगानें श्वासोच्छ्वासक्रिया चालते. या ठिकाणीं कफाचें प्राधान्य आहे. म्हणून यास श्लेष्माशय म्हटलें आहे. दोन फुप्फुसांमध्यें जरा डाव्या बाजूस कमळाचे कळीप्रमाणें रक्त फेकणारें व सांठविणारें हृदय आहे, त्यास रक्ताशय असें म्हणतात.

पोटाचे पोकळींत १ आमाशय, २ पक्वाशय, ३ पित्ताशय, ४ दोन वृक्क, ५ मूत्राशय, ६ गर्भाशय, ७ अंतःफल, व ८ वृषण हीं आहेत.

१ अन्न घशांतून खालीं गेल्याबरोबर जेथें जातें, तो पखालीसारखा भाग. यास आमाशय म्हणतात.

२ पचत असलेल्या व पचन झालेल्या अन्नाच्या स्थानास पक्वाशय असें ह्मणतात. हा नाभीच्या आसपास व खालीं आहे. हा भाग म्हणजे बारकीं आंतडीं व मोठीं आंतडीं होत. मोठीं आंतडीं म्हणजे मलाशय. याचाही यांत समावेश होतो. येथील सर्व क्रिया वातशक्तीमुळेंच चालतात. ह्मणून बिघडलेल्या वाताचे रोग म्हणजे फुगणें किंवा त्याची गति उलट होणें या क्रिया येथेंच भासतात. ह्मणून या स्थानास वाताशय असेंही म्हणतात.

३ पित्ताशय—यामध्यें पाचक रस उत्पन्न होणारे सर्व आशय येतात. यकृत्, क्लोम व प्लीहा यांचाही यांत प्राधान्येंकरून समावेश होतो.

४ कण्याचे दोन बाजूंस मूत्र उत्पन्न करणारे दोन पिंड वृक्क किंवा मूत्रपिंड होत.

५ वृक्कांतील मूत्र मूत्रनलिकेनें खालीं मूत्राशयांत येऊन सांठतें, म्हणून यास मूत्राशय असें म्हणतात.

६ व ७ पक्काशयाचे खालचा भाग जो मलाशय, त्याच्या खालचे टोंकाचे वरचे बाजूस योनीस लागून गर्भाशय आहे. याचे दोहों बाजूंस बीजस्रोतसास लागून दोन अंतःफलें आहेत. हे आशय फक्त स्त्रियांस आहेत.

८ पुरुषांमध्यें खालीं लोंबणारा शुक्रोत्पादक आशय म्हणजे वृषण होत.

> सप्त चाधारा रक्तस्याद्यः क्रमात्परे ।
> कफामपित्तपक्कानां वायोर्मूत्रस्य च स्मृताः ॥
> गर्भाशयोऽष्टमः स्त्रीणां पित्तपक्काशयांतरे ।
> कोष्ठांगानि स्थितान्येषु हृदयं क्लोम फुप्फुसम् ॥
> यकृत्प्लीहोदकं वृक्कौ नाभिडिंबांत्रबस्तयः ॥—वाग्भट.

वर वर्णन केलेले सर्व भाग वरील श्लोकांत सांगितले आहेत. याचा समावेश आशयांतच होतो. फक्त यांत मेंदू व वृषण यांचा समावेश केला नाहीं. याचें कारण 'कोष्ठांगानि स्थितानि' या पदावरून याचा मस्तकाशीं संबंध येत नाहीं. याचें विस्तारेंकरून वर्णन आंग्लविज्ञानांत केलें आहे, तेव्हां येथें जास्त ऊहापोह करण्याचें कारण नाहीं. आतां कलांबद्दल विचार करूं.

सध्या महाराष्ट्रांतील वैद्यमंडळींत कलांबद्दल बरीच चर्चा चालू आहे. याचें कारण, अस्थि वगैरे भाग ज्याप्रमाणे आर्य-आंग्ल-शारीरशास्त्रांतील वर्णनावरून चटकन् लक्षांत येतात, त्याप्रमाणें हा भाग लक्षांत येत नाहीं पुढें डॉक्टर कविराज गणनाथसेन यांनीं आपल्या "प्रत्यक्ष शारीर" पुस्तकांत कला म्हणजे शरीरांतील अमुक एक भाग, असा उल्लेख केला असल्यामुळें चर्चेस आरंभ झाला. याबद्दल जी चर्चा झाली, ती पाहून व आर्य व आंग्ल शारीरशास्त्र वाचून जें मत बनलें आहे, तें सोपपत्तिक लिहितों.

कलेबद्दल मूळ सुश्रुतांत खालील श्लोक आहे. कला म्हणजे 'धात्वाशयांतरमर्यादाः' म्हणजे धातु व त्यांचे आशय यांचेमधील मर्यादा. म्हणजे यांचे मधील एक पडदा. हा कशाचा बनला आहे? तर 'धात्वाशयांतरक्लेदः' म्हणजे धातु व आशय यांचेमधील ओलसरपणा. हा पडदा कसा बनतो? तर 'विपक्कः

स्वं स्वमुष्मणा ' ह्मणजे त्या त्या धातुस्थानांतील उष्णतेनें तो ओलसरपणा सुकून तो बनतो. आणखी हा कसा आहे ?

स्नायुभिश्च प्रतिच्छन्नान् संततांश्च जरायुणा ।
श्लेष्मणा वेष्टितांश्चापि कलाभागांस्तु तान् विदुः ।

ह्मणजे या पापुद्र्यावर एक स्नायूचें, दुसरें जरायु म्हणजे गर्भावरील पातळ आवरणाप्रमाणें एक पातळ पडद्याचें, व तिसरें कफाचे अशीं तीन आवरणें आहेत. यामध्यें स्नायूचा पदर मध्यें असून श्लेष्माचा पदर आंत व बाहेरून अपरेचा पदर आहे. म्हणून वाग्भटांत ' श्लेष्मस्नायु अपराच्छन्नः ' असा पाठ आहे. अर्थातच या कला या तीन आवरणांहून निराळ्या आहेत. येवढेंच यांचें वर्णन आहे.

याच्या टीकेमध्यें--या कला अंतर्भागांत असल्यामुळें दिसण्यास कठीण, म्हणून दृष्टांतासहित यांचें वर्णन केलें आहे, असा उल्लेख आहे; व तो दृष्टांत ह्मणजे ' काष्ठसार इव ' ह्मणजे ' काष्ठांतील सारभागाप्रमाणें ' वगैरे. वृद्धवाग्भट व वाग्भट यांतही अशीच व्याख्या केली आहे. धातु या शब्दानें दोष, धातु व मल हेही घेतले आहेत. कारण हे तिन्ही शरीर धारण करतात. यांमध्यें शरीरांतील सर्व द्रवभागाचा समावेश होतो.

आतां प्रत्यक्ष शरीरांत पाहतां–व धातु व त्यांचे आशय यांचें वरील वर्णनही पाहतां, धातु व त्यांचे आशय यांचेमध्यें, स्नायु, अपरा व श्लेष्मा यांनीं वेष्टित असा सूक्ष्मभाग आशयास लागलेला व त्यांतील उष्णतेनें घनत्व पावलेला असा धातूंतील द्रवभाव ह्मणजे प्रत्येक आशयांतील अगदीं आंतील पातळ सूक्ष्म असा पापुद्राच होय. व स्नायूचे, अपरा, व श्लेष्मा यांचे योगानेंच धातूंचे आशय बनलेले आहेत.

हा, त्यांची रचना व आकार याबद्दल विचार झाला.

या कला आर्यवैद्यकांत सात मानल्या आहेतः—

१ मांसधरा—हिच्यापासून मांसामध्यें शिरा, धमन्या, स्नायु यांचेपासून प्रतान म्हणजे धागे बनतात. ही मांसामध्यें आहे व मांस सर्वशरीरव्यापी आहे. मांसामध्यें सूक्ष्म ज्या केशवाहिन्या वगैरे आहेत, त्यांचेमध्यें ही आहे.

२ रक्तधरा—ही यकृत्, प्लीहा व शिरा म्हणजे सर्व प्रकारच्या रक्तवाहिन्या यांत आहे. तात्पर्य, रक्त ज्या ज्या ठिकाणीं आहे, तेथें तेथें ही आहे. म्हणजे

हृदय वगैरेंचा यांत समावेश करण्यास हरकत नाहीं.

३ मेदोधरा—मेद जेथें आहे, तेथें ही आहे.

मज्जाधरा—हा मेदोधरेचाच पोटभेद मानला आहे. ही कला मोठया अस्थींत व मेंदूंत आहे व लहान अस्थींत रक्तयुक्त मेद आहे.

४ श्लेष्मधरा—ही सर्व सांध्यांमध्यें आहे. हे सांधे फक्त अस्थींचेच न मानतां शिरा, स्नायु वगैरे सर्वांचेच मानावेत.

५ मलधरा—ही पक्काशयांत म्हणजे याचा जो शेवटचा भाग मलाशय म्हणजे मोठें आंतडें आहे, तेथें आहे.

६ पित्तधरा—पाचक रस जेथें निघतात व जेथें असतात, तेथें ही आहे. जसें—यकृतांतील शिरेतून पित्त शोषून घेणें.

७ शुक्रधरा—ही शुक्राशयाचे ठिकाणीं आहे. शुक्र हें सर्व शरीरव्यापी आहे, असें म्हटलें आहे. याचेबद्दल मागें वर्णन केलें आहे.

आंग्ल शारीरविज्ञानांत अशा प्रकारच्या कला बऱ्याच ठिकाणीं आहेत व त्यांची संख्याही बरीच वाढेल. तथापि कांहींचा यांत समावेश होईल व कांहींचा होणार नाहीं. आर्यवैद्यकांत रसधरा कला किंवा अस्थिधरा कला सांगितली नाहीं. परंतु आंग्ल वैद्यकांत त्या आहेत. परंतु मलधरा कलेमध्यें मल, मूत्र व स्वेद उत्पन्न होतो तेथील कलेचा समावेश होईल.

आतां यांचे कार्याबद्दल विचार करतां, कोणी त्या ते ते धातु उत्पन्न करतात असें मानतात; तर कोणी अशी शक्ति यांचे ठिकाणीं नाहीं असें ह्मणतात. परंतु आर्यवैद्यकांत 'पूर्वो धातुः परं कुर्यात्' असें सूत्र आहे. या सूत्राप्रमाणें पूर्वीपूर्वीच्या धातूपासून पुढील पुढील धातु बनतो. तरी रक्तधरा कला रक्त न बनवितां मांसवृद्धि करील, मांसधरा कला मेदोवृद्धि करील, मेदोधरा कला अस्थिवृद्धि करील असें मानण्यास काय हरकत आहे? शिवाय यास दुसरा आधार आहे तो असा कीं, अन्नरसापासून शोषलेला जो रसधातु तो जसजसा पुढें पुढें जातो, तसतसा तो रक्तरूप बनत जातो; ह्मणजे रसधातु रक्ताकडे ज्या वाहिनींतून जातो, त्या वाहिनींतील कलेमध्यें रसधातूस रक्तत्व बनविण्याची शक्ति असली पाहिजे. तसेंच आंतड्यांत अन्नाचें पचन जेथें चालतें तेथील ही कला जर कापून काढिली, तर अन्नाचें शोषण होत नाहीं, असाही मागें आंग्लविज्ञानांत उल्लेख

आलेला आहे; तसेंच आंतड्यांत अगर आमाशयांत जे पाचक रस उत्पन्न होतात ते रसही या कलेशिवाय कसे उत्पन्न होतील? रक्तांतून मूत्र गाळून घेणारी मूत्रपिंडांतील कला मूत्र गाळून घेते. तसेंच आंतड्यांतील मलास मलाचें रूप देणें याकरतां उत्पन्न होणारे रसही येथील मलधरा कलेशिवाय कसे उत्पन्न होणार? ही शक्ति या कलेवरील स्नायूंत नाहीं, किंवा अपरेंत नाहीं, किंवा श्लेष्म्यांत नाहीं. तर ही फक्त या कलेंतच आहे. तात्पर्य, शरीरांतील हे निरनिराळे रस जें कार्य करतात, त्या क्रिया करण्यामध्यें या कला महत्वाचें कांहीं कार्य करतात; म्हणून त्यांचा उल्लेख त्या इतक्या सूक्ष्म असतांनाही आर्यवैद्यकांत केला आहे. तात्पर्य, यांचें कार्य एकाच प्रकारचें नाहीं. शरीरांत जेथें नवीन रस उत्पन्न होतात, तेथें या कला हे रस गाळून घेण्यास मदत करतात; जेथें अन्नरसाचे शोषणाचें कार्य चालतें, तेथें या हेंच काम करतात; जेथें मलस्वरूप बनविण्याचें कार्य चालतें तेथें मल बनवितात; किंवा शरीरांतील निरनिराळी धातु बनवावयाची असेल तेथें ती ती धातु, त्या त्या धातूचें जें उपादान कारण असेल त्यापासून बनवितात. किंवा कोणताही धातु शरीरांत सारभाग ह्मणून सांठवावयाचा असेल तर तो सांठविण्याचें काम या कला करतात. जसें–शुक्र शरीरांत सांठविणें. म्हणून शरीरांत शुक्र आहे असें ह्मटलें आहे. ही जी कला आहे ती फार सूक्ष्म आहे. तात्पर्य, या कला नवीन द्रव्य जरी उत्पन्न करीत नाहींत, तरी कोणतें द्रव्य शोषून घ्यावयाचें व कोणतें नाहीं हें काम यांचेकडून होतें. आर्यवैद्यकांतील ही कलांची कल्पना पाहिली म्हणजे आजकालच्या साधनांचे अभावीं सुद्धां त्यांनीं खोलवर विचार करून किती सूक्ष्म शारीरिक ज्ञानाचा शोध लविला हें पाहून अतिशय आश्चर्य वाटतें;

पेशी ह्मणजे शरीरांत सर्व प्रकारची हालचाल करणारे सूक्ष्म स्नायूंचे परमाणु. यांतील कांहीं अंतरावयांतील भागांत हालचाल करतात, तर कांहीं हात, पाय यांचें आकुंचन, प्रसरण करतात. स्नायूंचीं जीं जाड जाड दोरखंडें आहेत, त्यांस कंडरा म्हणतात. एकंदर शरीरांत निरनिराळ्या ५०० पेशी आहेत व त्यांचीं स्थानेंही सांगितलीं आहेत.

नाडी:—अत्यंत सूक्ष्म व भरींव ह्मणजे आंतून पोकळ नसलेल्या अशा मज्जा तंतूंस नाडी ह्मणतात. यांचे ठिकाणीं सर्व शरीर-व्यापार चालविणारी वातशक्ति

राहते. यांचीं मुख्य उदाहरणें म्हणजे सुषुम्नानाडी, इडा-पिंगला नाड्या. सुषुम्ना ही पाठीच्या कण्यामध्यें आहे, व तिचे दोन बाजूंस होन सहकारी नाड्यांस इडा-पिंगला नाड्या म्हणतात.

शरीरांत त्रिदोष व सप्तधातु म्हणजे काय, याबद्दल मागें बराच ऊहापोह केला आहे. याशिवाय लसिका म्हणून एक रक्तांतील द्रव भाग पाझरून सर्व शरीर-पोषणास जातो. ही लसिका ज्या वाहिन्यांतून जाते, त्या सूक्ष्म वाहिन्यांस रसा-यनी म्हणतात. या रसायनी जात असतांना काख, वंक्षण वगैरे संधींचे ठिकाणीं अत्यंत सूक्ष्म अशा गांठींमधून गेल्या आहेत.

शरीरांतील पंचज्ञानेंद्रियें म्हणजे नाक, कान, डोळा, जीभ व त्वचा हे पांच शरीराचे रखवालदार आहेत; व पंचकर्मेंद्रियें म्हणजे हात, पाय, जीभ, गुद व शिस्न हे पांच त्यांचे नोकर होत.

शरीरास ९ भोकें आहेत. नाकाचीं २, डोळ्यांचीं २, कानाचीं २ आणि तोंड, गुद व उपस्थ; यांशिवाय स्त्रियांस तीन—योनिद्वार एक, व स्तनाचीं दोन भोकें.

शरीरांतील मर्मांचा विचार मागें एका प्रकरणांत केला आहेच. व शरीरांतील उपांगें म्हणून एकत्र सांगितलीं आहेत. जसें—ऊर्ध्वशाखेंत खांदा, दंड, हात, कोपर, मणगट, तळहात, बोटें वगैरे; परंतु याचें विस्तारेंकरून वर्णन मागें गेल्यामुळें येथें याचा जास्त विचार करण्याचें कारण नाहीं.

आतां स्नायूंबद्दल विचार करूं. स्नायु म्हणजे कोणता भाग आहे, त्याची योग्यता काय व तो शरीरांत काय कार्य करतो याचें ज्ञान आर्यांस चांगलेंच होतें, हें याबद्दल मागें आर्यविज्ञानांत लिहिलेल्या याचे वर्णनावरून लक्षांत येईल. स्नायूंचे सुश्रुतांत चार प्रकार केले आहेत.—

प्रतानवत्यो वृत्ताश्च पृथ्व्यश्च सुषिरास्तथा ।

(१) ज्यांच्या टोकास सूक्ष्म प्रतान म्हणजे धागे आहेत, त्यांचा एक प्रकार; (२) जे स्नायु वाटोळे आहेत त्यांस वृत्त असें म्हणतात. (३) जे मोठाले, चापटके, पट्टेच्या पट्टे आहेत, त्यांस पृथु असें म्हटलें आहे. व (४) जे पोकळ आहेत, त्यांस सुषिर असें म्हटलें आहे. पुढें या चार प्रकारच्या स्नायूंची कल्पना येण्याकरतां ते शरीरांत कोठें कोठें सांपडतात, तें सांगितलें आहे.

प्रतानवत्यः शाखासु सर्वसंधिषु चाप्यथ ।

वृत्तास्तु कंडराः सर्वा विज्ञेयाः कुशलैरिह ॥
पार्श्वोरसि तथा पृष्ठे पृथुलाश्च शिरस्यथ ।
आमपक्वाशयान्तेषु बस्तौ च सुषिराः खलु ॥

(१) सर्व संधींचे ठिकाणीं प्रतानयुक्त स्नायु आहेत. त्या प्रतानांचे योगानें हे सांधे चांगले बळकट आवळले जातात. (२) सर्व वाटोळ्या स्नायूंस कंडरा ह्मणतात (३) पृथु म्हणजे मोठाले स्नायु. हे बरगड्या, छाती, पाठ व डोकें या ठिकाणीं आहेत आणि (४) आमाशय, पक्काशय व बास्ति या ठिकाणीं सुषिर-स्नायु आहेत. स्नायूंच्या कार्याची व उपयुक्ततेची कल्पना येण्याकरतां-दृष्टांतासह पुढें लिहितातः—

नौर्यथा फलकास्तीर्णा बंधनैर्बहुभिर्युता ।
भारक्षमा भवेदप्सु नृयुक्ता सुसमाहिता ॥
एवमेव शरीरेऽस्मिन् यावंतः संधयः स्मृताः ।
स्नायुभिर्बहुभिर्बद्धास्तेन भारसहा नराः ॥

निरनिराळ्या फळ्यांनीं केलेली नाव जर चांगली सांधली, तर ती पाण्यावर चांगली तरते; त्याप्रमाणें शरीरांतील सर्व सांधे स्नायूंनीं बळकट सांधल्यामुळें शरीर हें सर्व-कार्यक्षम झालें आहे. यापेक्षांही स्नायूंची योग्यता खालच्या श्लोकानें जास्त स्पष्ट करून येईल.

न ह्यस्थीनि न वा पेश्यो न शिरा न च संधयः ।
व्यापादितास्तथा हन्युर्यथा स्नायुः शरीरिणम् ॥

शरीरांतील अस्थि, संधि, पेशी, शिरा, वगैरे, यांचा नाश झाला असतां शरीराचा नाश होत नाहीं; परन्तु स्नायूंचा नाश झाला तर शरीराचा नाश खास होईल. असो.

आतां शरीरांत एकंदर ९०० स्नायु आहेत, असें सांगून त्यांचीं स्थानेंही सांगितलीं आहेत. परन्तु यांची कल्पना जास्त स्पष्ट येण्याकरतां कोठें किती स्नायु आहेत तें स्थानभेदानें सांगतोंः—

कपाळावर	१	नेत्र	७	बस्तीमध्यें स्नायु	७
भ्रुकुटी	३	श्वासनलिका	८	नाक	४
कान	३	पोट, प्रत्येक बाजूस	९	मुख	५

खालचा ओठ	३	सप्तपथ	५	मणगट	७
गाल	४	तालू	५	करांगुलि	४
छाती पदर	५	पाठीचे स्नायूंचे एका-		करतलाचे ठिकाणीं	३
उरोदरपटल	१	वर एक ६ पदर		खालीं ढुगणांत	९
खांद्यांत	४	आहेत. त्यांत	५८	मांडीमध्यें	७
मानेंत दोन्ही बाजूंस		हातांत	४२	जंघेंत	११
मिळून	७४	पैकीं दंडामध्यें	३	दोन पदर पाय	७
जीभ	५	हातांत	५	पायाचा तळवा	१०
				थर	४

हे स्नायु निरनिराळी व उलटसुलट क्रिया करतात. जसें:—जिभेमधील स्नायु जीभ इकडेतिकडे फिरवितात; सप्तपथांतील स्नायु सप्तपथाचा संकोच करतात, तर कांहीं तो मोठा करतात. पाठीचे ठिकाणचे व मानेचे स्नायु मस्तक वळवितात; पाठीचे स्नायु कांहीं बरगड्या खालींवर करतात, कांहीं कणा ताठ राखतात; कांहीं पाठ वळवितात. उरोदरपटलाचें कार्य मागें आंग्लविज्ञानांत सांगितलेंच आहे. पोटांतील स्नायु:—पोटांतील सर्व क्रिया यांचेमुळें होतात. उरोदरपटल पोटांतीलच एक स्नायु आहे. हे बस्तींतील स्नायु मलमूत्रोत्सर्ग, गर्भ बाहेर टाकणें, खालील द्वारांचें आकुंचन, इंद्रियोत्थापन इत्यादि क्रिया करतात. हातांचा आपल्यास पुष्कळ उपयोग होतो. किंबहुना आपण बऱ्याच क्रिया हातांनीं करतों. इतक्या सर्व क्रिया हातांतील निरनिराळ्या स्नायूंमुळें होतात. चालणें, उड्या मारणें, वगैरे सर्व पायाच्या क्रिया पायांतील स्नायूमुळें होतात. तात्पर्य, स्नायु हे शरीरास अत्यंत उपयोगी आहेत व त्यांमध्येंही बरेच वाताचे गुण आहेत. (आंग्लविज्ञान पान ३६ पहा.) आर्यांची मुख्य वातशक्ति जरी मेंदू व मज्जातंतु ही आहे, तथापि स्नायूंचे ठिकाणीं वातशक्ति आहे.

आतां धमनीबद्दल विचार करूं. धमन्यांबद्दल मागें आर्यविज्ञानांत व आंग्लविज्ञानांत विचार केला आहे. आर्यवैद्यकांत धमनीचें मूळ नाभि म्हणून सांगितलें आहे. ही त्यांची कल्पना गर्भावस्थेवरून असावी. धमनींतून प्राणवायुयुक्त रक्त सर्व शरीरभर फिरतें. मुख्य मोठी धमनी हृदयापासून निघते. हिला महाधमनी असें म्हणतात. ही हृदयाच्या डाव्या ज्ञवनिकेपासून निघून वर चढते. वर जातांना ती प्रथम थोडी पुढें व उजवीकडे वळते. मग आडवी होऊन

मागें व डावीकडे वळते, तेथून खालीं वळून वक्षःस्थलांतून खालीं जाते. यामुळें हिची एक कमानच बनते. ही तिसऱ्या बरगडीपासून निघून दुसऱ्या बरगडीपर्यंत वर जाते व पांचव्या पृष्ठमण्यापर्यंत खालीं येते. पुढें छातींतून खालीं येऊन उरोदरपटल भेदून पोटांत जाते. बाराव्या पृष्ठमण्यापर्यंत पोटाचा भाग होय. याचे खालीं गेल्यावर चौथ्या कटीमण्याच्या सुमारास जरा डाव्या बाजूस हिच्या दोन शाखा बनतात.

महाधमनीच्या कमानीपासून ५ फाटे निघतात. कमानीच्या चढत्या भागापासून हृदयाच्या पोषणाकरतां दोन धमन्या निघतात. कमानीच्या आडव्या भागापासून तीन फाटे निघतात. १ अनामिका, २ वामग्रैवेयक व ३ वामाधोजत्रु.

अनामिकाः—हा महाधमनीचा सर्वांत मोठा फाटा होय. हा फाटा आडव्या कमानीपासून निघाल्यावर चढत चढत जत्रुअस्थीच्या वरच्या टोकाच्या उजव्या बाजूस तिरकस जातो. यास येथें आणखी दोन फाटे फुटतात. १ दक्षिण ग्रैवेयक व २ दक्षिणाधोजत्रु. यापैकीं ग्रैवेयक-धमनी कंठाच्या बाजूनें वर जाऊन कंठमण्याच्या सुमारास तिच्या दोन शाखा होतात. यापैकीं एक शाखा डोक्याचे बाहेरील भाग व मुखाचा बहुतेक भाग म्हणजे कान, सप्तपथ, दांत, दाढा, नाक वगैरे–येथें शाखोपशाखांनीं वाढून रक्ताचा पुरवठा करते.

दुसरी शाखा कानाच्या छिद्रांतून डोक्यांत शिरून डोक्याच्या सर्व भागांत, तसेंच कान, डोळा येथें रक्ताचा पुरवठा करते. मेंदूंतील रुधिराभिसरण मागें आंग्लविज्ञानांत (पान २८५) दिलें आहे तें पाहा. अधोजत्रु शाखा काखेंत शिरून हिला दोन शाखा फुटतात. पैकीं एक शाखा मानेंतील मणक्याच्या छिद्रांतून वर चढून महारंध्रांतून मस्तकांत जाऊन शतदलकमल म्हणजे अनुमेंदू व मस्तकावरील आच्छादनास रक्त पुरविते. हिच्या दुसऱ्या शाखा छातींत, गळ्यांत पसरलेल्या आहेत. मुख्य धमनीपासून निघालेल्या दोन शाखा वामग्रैवेयक व वामाधोजत्रु या डाव्या बाजूकडे याप्रमाणेंच पसरलेल्या आहेत.

अधोजत्रूच्याच शाखा छातीच्या वरच्या भागांतील फुप्फुसाचा भाग, बरगड्या व स्नायु यांचें पोषण करतात; त्यांतील एक हाताकडे जाते. ही कोपरापर्यंत आल्यावर हिच्या दोन शाखा होतात. पुढें त्यांस पुष्कळ शाखोपशाखा फुटून त्या मणगट, बोटें यांत पसरलेल्या आहेत.

छातींतील धमनीस अनेक फाटे फुटतात. पैकीं दोन डाव्या फुप्फुसाकडे जातात व एक उजव्या फुप्फुसाकडे जातो. याचे फाटे कांहीं बरगड्याकडे, एक अन्ननळीचे पोषणाकरतां, एक हृदावरणाचे पोषणाकरतां, असे निरनिराळ्या अवयवांकडे जाऊन त्यांस फिरून उपफाटे फुटून ते त्या त्या भागाचें पोषण करतात. यापैकीं उजव्या बाजूकडील धमन्या जरा लांब आहेत.

पोटांतील धमनीच्या शाखा एक वरच्या कातडीकडे व एकेक आंतील अवयवाकडे जाते. पैकीं यकृताकडील धमनी आमाशय, क्लोम यांचें पोषण करते. कांहीं फाटे बारकीं आंतडीं, प्लीहा, मोठीं आंतडीं यांकडे गेले आहेत, व एकेक फाटा प्रत्येक मूत्रपिंडाकडे गेलेला आहे. हिच्या खालच्या भागांतील फाटे वृषण, कटिमणी, त्रिकास्थि वगैरे भागांकडे गेले आहेत.

हिला पुढें दोन दोन फाटे फुटतात, ह्मणून वर सांगितलें. ते त्रिकापर्यंत जातात. पुढें हिला प्रत्येक बाजूस आणखी एकेक फाटा फुटतो. पैकीं एक फाटा मूत्राशय, गर्भाशय, योनि, गुद, वृषण वगैरे भागांचें पोषण करतो व दुसरा फाटा खालीं पायांकडे जातो. हा फाटा गुडघ्यापर्यंत गेल्यावर याचे दोन फाटे होतात. पुढें त्यास पुष्कळ फाटे उपफाटे फुटत फुटत वरपासून खालीं बोटापर्यंत रक्त पोंचतें. याचे कांहीं फाटे गुह्यस्थानांतही जातात.

हृदयापासून कांहीं रक्त फुप्फुसाकडे शुद्ध होण्याकरतां जातें. या वाहिन्यांसही धमन्याच ह्मणतात. यांतील रक्त काळसर असतें. ही मूळ उजव्या जवनिकेच्या बुडाच्या डाव्या बाजूपासून चढत्या महाधमनीच्या पुढें निघते. ही येथें दोन इंच लांब आहे. ही थोडी वर, मागें व डावीकडे वळून मग हिच्या दोन शाखा होऊन त्या दोन फुप्फुसांकडे गेल्या आहेत. फुप्फुसांत गेल्यावर डाव्या फुप्फुसांतील धमनीस दोन फांटे तर उजव्या फुप्फुसाकडील धमनीस तीन फांटे फुटतात. कारण डाव्या फुप्फुसाचे दोन गड्डे तर उजव्या फुप्फुसाचे तीन गड्डे आहेत. कारण डावीकडे हृदयानें जागा व्यापली आहे, यामुळें उजवा फाटा थोडा मोठा व लांबही आहे. या मानानें डावा लहान व आंखूड आहे. पुढें या प्रत्येक फाट्यास शाखोपशाखा फुटून फुप्फुसांतील प्रत्येक फुग्यांत यांच्या केशवाहिन्या खेळविल्या आहेत.

आतां शिरांबद्दल विचार करण्यापूर्वी मधील केशवाहिन्यांबद्दल विचार करूं. धमन्या या अत्यंत सूक्ष्म होत होत पुढें प्रत्येक अवयवांत रक्तवाहिन्यांचें सूक्ष्म

जाळें पसरलेलें आहे. धमनींतील रक्त उसळत जातें व तेथील रक्तांत गति असते. ह्मणून ती उडलेली हातास लागते. परंतु केशवाहिन्यांतील रक्तांत मुळींच गति नसते. याची कल्पना आर्यवैद्यकास होती.

स्थूलमूलाः सुसूक्ष्माग्राः पत्ररेखाप्रतानवत् ।
भिद्यंते ताः ... ॥

या वाहिनींचीं मुळें मोठीं असून त्यापुढें पानावरील शिरांच्या जाळ्याप्रमाणें त्यांचीं बारीक बारीक जाळीं पसरलीं आहेत. याच केशवाहिन्या होत. केशवाहिन्यांत द्रवभाग पाझरून जेथें रक्त जात नाहीं अशा भागाचे पोषणाकरतां जातो व तो परत रक्तांत आणून सोडला जातो. या लसिका-वाहिन्यांस रसायनी असें ह्मणतात; याचा मागें उल्लेख केला आहेच.

केशवाहिन्यांतील रक्त शरीरपोषण करून परत हृदयाकडे आणलें जातें. या वाहिन्यांस शिरा असें म्हणतात. शिरा व धमन्या यांतील भेद आर्यविज्ञानांत दाखविला आहे. या सर्व शरीरांत कसकशा पसरल्या आहेत व प्रत्येक अवयवांत किती किती आहेत तें सांगितलें आहे. चरक वगैरे पूर्वींच्या ग्रंथांत शिरांचे प्रकार कल्पून त्यांतील शिरांतून वात, पित्त, कफ व रक्त पृथक्पणें वाहतात असें ह्मटलें आहे. परंतु सुश्रुतकालीं याबद्दलचे शोध करून त्यांनीं असें ठरवलें कीं, अशा प्रकारच्या निरनिराळ्या शिरा नसून प्रत्येक शिरेंतून हे दोष रक्तांतूनच वाहत असतात.

न हि वातं शिराः काश्चित् न पित्तं केवलं तथा ।
श्लेष्माणं वा वहंत्येता अतः सर्ववहाः स्मृताः ॥

तात्पर्य सर्व दोष रक्तामधून जातात, स्वतंत्रपणें जात नाहींत. आतां शिरा शरीरांत कसकशा गेल्या आहेत, तें सरळ व स्पष्टपणें समजेल अशा प्रकारें वर्णन करूं.

हृदयास मुख्य दोन शिरा येऊन मिळाल्या आहेत; एक शरीराच्या वरच्या भागांतून येऊन मिळालेली मुख्य शीर व दुसरी शरीराच्या खालच्या भागांतून येऊन मिळालेली मुख्य शीर.

मस्तकांतील शिरांवरील आवरण पातळ असतें. या शिरांचीं बरींच ह्मणजे
१०।१५ जाळीं मस्तिष्कावरणांत आहेत. यांतील रक्त मानेंतील शिरेस मिळतें.

मानेमध्यें चार शिरा आहेत; एक मस्तिष्कांतील रक्त आणते, एक मणक्यांतील रक्त आणते, एक बाजूचें रक्त आणतें व एक पुढच्या बाजूचें रक्त आणतें

हातामधील कांहीं शिरा वरचे बाजूस असतात व कांहीं आंतुन जातात. वरचे बाजूच्या शिरा दिसतात. हाताकडील शीर खांद्यापाशीं आल्यावर छातीकडे वळते. हिला अनामिका शीर असें ह्मणतात. डाव्या बाजूची शीर उजव्या शिरेस वक्षःस्थळाच्या मध्यरेषेच्या थोडी उजवे बाजूस मिळते. डोकें, मान, दोन हात, व छातीचा वरचा भाग यांतील रक्त एका शिरेंत येऊन ही बृहत् शीर महाधमनीच्या कमानीच्या उजव्या बाजूकडून उतरत उतरत हृदयाच्या दक्षिण भागाच्या वरच बाजूस उजव्या कर्णिकेस मिळते.

खालच्या भागांतील मोठ्या शिरेस अधोशीर ह्मणतात. पायांतील रक्त गुडघ्यापाशीं आल्यावर त्याची एक शीर बनते. ती पुढे मांडींतून, वंक्षणसंधींतून बस्तिप्रदेशाच्या काठावरून जाते. पुढें दोन्ही बाजूंच्या शिरा एक होतात; व पाठीच्या मणक्यांतील कांहीं शिरा हिला मिळतात. पुढें ही पृष्ठवंशाच्या पुढील बाजूनें पोटांतील धमनीच्या उजवीकडून वर चढते. पुढें यकृताच्या पश्चिम कांठांतील खांचींतून वर जाते. पुढें उरोदरपटल भेदून छातींत आल्यावर उजव्या कर्णिकेस मिळते. ही अधोबृहत् शीर होय. हिला पोटांतील सर्व बारक्या शिरा मिळतात.

आमाशय, प्लीहा, लहान व मोठीं आंतडीं, यांतील रक्ताची एक स्वतंत्र शीर बनून यकृतांत जाते; व तेथून दोन तीन शाखांनीं हृदयाजवळ खालच्या मोठ्या शिरेस येऊन मिळते.

हृदयांतील शिरांपैकीं मोठी शीर हृदयाच्या शेवटाजवळ आरंभून जवनिकेच्या पुढच्या खांचींतून जवनिकेच्या बुडापर्यंत वर चढते; नंतर डावी जवनिकाकर्णिका यांच्यामधील खांचीतून डावीकडे वळून हृदयाच्या मागचे आंगास जाऊन हृदयपोषक धमन्यांच्या खांचींत सुटते. हिला शेवटावर दोन एकमुखी पडदे आहेत. दुसरी शीर मागील बाजूनें निघून जवनिकेच्या खांचतून हृदयपोषक धमनीच्या खांचींत सुटते; हिला एक पडदा आहे. कित्येक लहान सूक्ष्म शिरा अशुद्ध रक्त स्वतंत्रपणें उजव्या कर्णिकेंत सोडतात.

मोठ्या शिरेचा जो भाग डाव्या कर्णिकाजवनिकेच्या खांचणीच्या मागच्या बाजूस असतो, त्यास विवर असें म्हणतात. हा भाग एक इंच लांब आहे. हिच्यामध्यें मोठी शीर, मागची शीर, सूक्ष्म शिरा, व गर्भांतील शीर या सर्व मिळतात. हें विवर उजव्या कर्णिकेंत खालची शीर मिळते ती जागा व उजवें द्यंकुश

छिद्र यांचेमध्यें मिळतें. हें डाव्या कर्णिकेच्या तंतूंनीं आच्छादिलें असुन विस्तृत आहे. फुप्फुसांत शुद्ध झालेलें रक्त आणणाऱ्या शिरा डाव्या कर्णिकेस मिळतात. ही प्रत्येक फुप्फुसांतून एकेक येऊन मिळते. यांचा आरंभ म्हणजे फुप्फुसांतील वायुकोशामधील केशवाहिन्यांचीं जाळीं होत. येथून लहान लहान शिरा बनत बनत पुढें याची एकेक शीर बनून डाव्या कर्णिकेस मिळते. यांच्यामध्यें पडदे नाहींत. या येथील शिरा धमन्यांपेक्षां मोठया आहेत. या एकाकी जातात. ह्मणजे धमन्यांबरोबर जात नाहींत.

आतांपर्यंत धमन्या, शिरा व रसायनी यांचें वर्णन झालें. आतां स्रोतसें ह्मणजे काय तें पाहूं चरकांत यांचें लक्षण सांगितलें आहेः—

स्रोतांसि खलु परिणाममापद्यमानानां
धातूनामभिवाहीनि भवंति ॥

ह्मणजे परिणाम पावलेल्या निरनिराळ्या धातूंना जीं नेतात तीं स्रोतसें होत.

शिरा, धमन्या, व स्रोतसें हीं कोणी एकच मानतात, अशी शंका घेऊन सुश्रुतकार लिहितात—

" शिराधमनीस्रोतसामविभागः । शिराविकारा एव धमन्यः स्रोतांसि चेति । तत्तु न सम्यक् । अन्या एव हि धमन्यः स्रोतांसि च शिराभ्यः । कस्मात् ? व्यंजनान्यत्वात् मूलसन्नियमात् कर्मवैशेष्यादागमाच्च । केवलं तु परस्परसन्निकर्षात् सदृशागमकर्मत्वात् सौक्ष्म्याच्च विभक्तकर्मणामप्यविभाग इव कर्मसु भवति । "

कोणी शिरा, धमनी व स्रोतसें हे शिरांचेच प्रकार मानतात. परंतु धमन्या व स्रोतसें हीं शिरांहून निराळीं आहेत. याचीं कारणें तीन आहेत. कारणः—

(१) त्यांचीं लक्षणें निरनिराळीं आहेत. शिरांत काळें रक्त आढळतें, ह्मणून त्या काळसर दिसतात. धमन्यांत तांबडें लाल रक्त आढळतें, ह्मणून त्या लाल असतात; व स्रोतसें 'स्वधातुसमवर्णत्वं' म्हणजे ज्या स्रोतसांतून जो धातु वाहतो त्याचेसारखा त्या स्रोतसास रंग असतो.

(२) दुसरें कारण–शिरा व धमन्या पुष्कळ आहेत. परंतु स्रोतसें १४ आहेत.

(३) प्रत्येकांचें काम निरनिराळें आहे. म्हणजे प्रत्येकांतून निरनिराळे

पदार्थ वाहतात, असें पहिल्या कारणांत सांगितलें. तेव्हां त्यांचीं कामेंही निर-निराळींच असणार.

या वरच्या तीन कारणांमुळें आयुर्वेदांत तिघांचे तीन प्रकार सांगितले आहेत. चरकांत स्रोतसांचें लक्षण दिलें आहे:—

स्वधातुसमवर्णानि वृत्तस्थूलान्यणूनि च ।
स्रोतांसि दीर्घान्याकृत्या प्रतानसदृशानि च ॥

यांचा रंग आंतील वाहणाऱ्या द्रव्याप्रमाणें असतो. तीं वाटोळीं असून त्यांतून वाहणाऱ्या द्रव्याप्रमाणें मोठीं किंवा सूक्ष्म असतात व वेलीप्रमाणें पसरतात. आतां तीं कशानें बिघडतात तें सामान्य कारण सांगून तीं बिघडलीं असतां काय लक्षणें होतात तें चरकाचार्य सांगतात—

आहारश्च विहारश्च यः स्याद्दोषगुणैः समः ।
धातुभिर्विगुणश्चापि स्रोतसां स प्रदूषकः ॥
अतिप्रवृत्तिः संगो वा शिराणां ग्रंथयोऽपि वा ।
विमार्गगमनं वापि स्रोतसां दुष्टलक्षणम् ॥

वात, पित्त व कफ यांपैकीं कोणत्याही दोषाच्या समान गुणामुळें त्या त्या दोषास वाढवून तत्तद्विरुद्ध धातूंना बिघडविणारा जो आहारविहार, त्यामुळें तीं तीं स्रोतसें बिघडतात. स्रोतसें बिघडलीं असतां, तीं अति वाहूं लागतात, किंवा मुळींच वाहात नाहींत, किंवा अयोग्य रीतीनें वाहतात, किंवा त्यांचेवर गांठी उत्पन्न होतात. यामुळें—

तेषां प्रकोपात्स्थानस्थाश्चैव मार्गगाश्चैव शरीरधातवः प्रकोपमापद्यंते । इतरेषां वा प्रकोपादितराणि स्रोतांसीव धातवश्च धातून्प्रदूषयंति । प्रदुष्टास्त्वेषामेव वातपित्तश्लेष्माणो दुष्टा दूषयितारो भवंति दोषस्वभावादिति ।

स्रोतसें बिघडलीं असतां त्या ठिकाणचे व तेथून दुसरीकडे जाणारे धातुही बिघडतात. पुढें दुसरीं स्रोतसें बिघडतात. तसेंच एक धातु दुसऱ्या धातूसही बिघडवितो व हे दूषित धातु वातादिदोषांस दूषित करतात. आतां प्रत्येक स्रोतसें, त्यांचीं स्थानें, व तीं कशानें बिघडतात, याचें कोष्टक पुढें देतों.—

स्रोतसें	स्थान	बिघडण्याचीं कारणें	लक्षणें.
१ प्राणवाही	हृदय व महास्रोतस	क्षय, मलमूत्रादिकांचे वेगधारण, रुक्षता, व्यायाम, क्षुधा.	१ येथ श्वासास अडचण, २ शूल व आवाज निघतो ३ श्वास अडकत चालतो ४ मोह, ५ भ्रम, ६ मरण सुद्धां येतें.
२ उदकवाही	तालु व क्लोम	उष्णता, आम, भय, अति रुक्ष अन्न खाणें, तहान मारणें	तहान; तोंड, कंठ व क्लोम यांस कोरड; मरण.
३ अन्नवाही	आमाशय	अवेळीं अहितकर व प्रमाणाहून अधिक खाणें.	शूल, दृष्टिनाश, अन्नावर इच्छा नसणें, अरुचि, अपचन, वांति.
४ रसवाही	हृदय	जड, थंड, अति स्निग्ध खाणें, अतिभोजन करणें व काळजी.	तहान, प्राणवह स्रोतसें बिघडलीं असतां होणारीं लक्षणें, मरण.
५ रक्तवाही	यकृत् व प्लीहा	दाहकारक, उष्ण, व पातळ पदार्थ,ऊन व अग्नीचें सेवन	ज्वर, दाह, काळेपणा, रक्तनेत्र, रक्तस्राव.
६ मांसवाही	स्नायु व त्वचा	कफकारक, स्थूल व जड अन्न खाणें. जेवून निजणें	सूज, मांसक्षय व मरण.
७ मेदोवाही	त्वचा	व्यायाम, न करणें, दिवसा निजणें, मेदकारक आहार, मद्यपान	शोष, घाम न येणें, तुळतुळित त्वचा.
८ अस्थिवाही	अस्थि	अत्यंत श्रम, फार अस्थि खाणें, वातुल पदार्थभक्षण	अस्थि ठणकणें.
९ मज्जावाही	अस्थि	विरुद्धान्न खाणे, अंगमर्दन अत्यंत होणें, घाव लागणें, अत्यंत श्रम.	अस्थि पोकळ होतात.
१० वीर्यवाही	वृषण, शिस्न व स्तन	अकालीं संभोग, हस्तमैथुन अतिमैथुन, वीर्यनिग्रह वगैरे	नपुंसकपणा, शुक्राबरोबर रक्त जातें.

स्रोतसें	स्थान	बिघडण्याचीं कारणें	लक्षणें.
११ मूत्रवाही	बस्ति, मूत्रपिंड व वंक्षण	प्रमेह, परमा, अति पाणी पिणें, अति स्त्रीसंभोग, लघ्वी थांबविणें, मूत्रमार्गांत जखम	प्रमेह, मूत्रकृच्छ्र, वेदना, तिडका लागणें.
१२ पुरीषवाही	पक्वाशय व स्थूलगुद	मलाचा वेग थांबविणें, अति जेवण, न सोसणारें अन्न खाणें, मंदाग्नि मनुष्य व कृश मनुष्य	अतिसार किंवा मलावरोध व शूल.
१३ स्वेदवाही	मेद व रोममूळें	व्यायाम, अति संताप, क्रमविरुद्ध शीतोष्णसेवन, क्रोध, भय व शोक.	घाम अति येतो, किंवा मुळींच येत नाहीं; दाह होतो, रोमांच येतात, त्वचा कठीण किंवा मृदु होते.
१४ आर्तववाही	गर्भाशय, अंतःफल व बीजस्रोतसें.	अति संबंध किंवा पूर्ण अभाव.	स्त्री वंध्या होते, मैथुनेच्छा नाहींशी होते. मैथुन सहन होत नाहीं. आर्तवाचा अभाव.

यामध्यें स्तन हे एक शुक्राशयांत घातले आहेत. याचें कारण पुरुष तारुण्यांत आला म्हणजे त्याच्या स्तनांत गांठी बनतात. त्यांतून पांढरा चिकट रस निघतो. वृद्धावस्थेंत शुक्रोत्पत्ति बंद झाल्यावर पुरुषाच्या स्तनाच्या पिशव्या होतात. तसेंच तारुण्यांत शुक्रक्षीणता असल्यास स्तन खालीं लोंबूं लागतात. पूर्ण ब्रम्हचारी अशा तालिमबाजाचे स्तन भरदार व कठीण असतात. म्हणून स्तनांचें नांव शुक्रवाही स्रोतसांत घातलें आहे. शरीरांत सर्वत्र स्रोतसेंच असल्यामुळें स्रोतसांच्या समूहास पुरुष म्हणावें अशी कल्पना करण्यास हरकत नाहीं.

मराठी शब्दकोश.

अ	
अग्रवर्ती शृंग	Anterior horn.
अणुतंतु	Corpuscle स्पर्शज्ञानापैकी Fibrils स्नायूंपैकी
अद	Iodine
अधिकरण-पटल	Basilar membrane
अधिधमनी	Vasa-Vasorum.
अधोगामी	Efferent.
अधोचुबुकपिंड	Sub-maxillary gland
अधोजिव्हापिंड	Sub-lingual gland
अधोमुखपिंड	Pyloric gland
अन्नमार्ग	Oesophagus
अनुमस्तिष्क	Cerebellum.
अनुमस्तिष्कसंयोजक तंतु	Restiform bodies
अनुमेंदूगामी मार्ग	Tract of gowers
अनुक्षार	Alkaloids
अन्योन्यप्रवेश	Diffusion
अपस्मार	Epilepsy
अभिसरण	Osmosis
अम्ल	Acid
अर्धचंद्राकार	Semilunar
अर्धचंद्राकार कमळ	Semilunar ganglion
अर्धचंद्राकार नळ	Semicircular canal
अवभासिनी	Horny layer
अव्यक्तप्रभव मार्ग	Bundle of Helweg
अश्रुमळ	Lacrimal sac

अश्रुपेशी	Lacrimal gland
अस्थायी गर्भकोश	Decidua
अस्थि	Bone
अस्थिगोल	Lamellae
अस्थिधरा कला	Periosteum
अस्थिनळ	Haversian canal
अस्थिविवरें	Laeunae
अंडाशय	Ovary
अंडें	Ovum
अंतःकवच	Epicardium
अन्तर्गोल	Concave
अन्तर्द्रव	Endolymph
अन्तःपट	Hypoblast
अंतःफल	Ovary
अंतर्मस्तिष्कावरण	Piamater
अंतर्विवर-कमळ	Intra-ventricular necleus
अंतिम फुगा	End bulb
अंतिम मज्जाकंद	End bulb
अंतेवासी कमळ	Terminal ganglion
आकर्षक बिंदु	Centrosome
आकुंचन	Systole
आंग जाणें	Paralysis
आंतडीं	Intestine
आंत्रकफपिंड	Peyer's patches
आंत्ररस	Succus entericus
आमाशय	Stomach
आयसरहित रक्तलोह	Haemato porphyrin
आवरणकला	Epithelium tissue

आस्थापक	Inhabitary
इडापिंगला नाड्या	पृष्ठवंशरज्जूच्या दोन्ही बाजूंच्या सहकारी कमळाच्या रांगा.
इंधक	Ether
उंचवटे (आंतड्यामधील)	Villus
उज्जन	Hydro-gen
उज्जहारिकाम्ल	Hydrc-cloric acid
उत्तेजक	Accelerator
उत्तेजन	Irritability
उपत्वचा	Sub-cutenium
उपदाढा	Bicuspid
उपश्लेष्मल आवरण	Sub-mucous coat
उपवृषण	Epididymis
उभयमार्गी	Short tracts in the posterior Column
उमाठा	Eminentia teres
उरश्चक्र	Brachial plexus
उरोदर-पटल	Diaphragm
उष्णतेचा एकं	Calory
उष्णरक्त प्राणी	Warmblooded
ऊर्ध्वगामी	Afferent
ऊर्ध्वमुख पिंड	Cardiac glands of stomach
ऋजु नळ्या	Vasa-recta
एकमार्गी पडदा	Valve
ऐरणास्थि	Incus bone
ओलेल	Olein
औजस कण	Meta-protein
औजस कल्क	Scero-protein

औजस द्रव्य	Protein
औजस-पाचक	Tripsin
औजस पाचकघ्न	Anti-tripsin
औजसाम्ल	Amino-acid
औजस सूक्ष्म कल्क	Poly-peptides
औजस सूक्ष्म भाव	Proteoses
क	
कंटक	Papillae
कटिचक्र	Lumber-plexus
कंठ-तारा	Vocal cords
कंठद्वार	Glottis
कंठद्वारपाल	Epiglottis
कंठधमनीवर्ती पिंड	Carotid gland
कंठ-पृष्ठकूर्चा	Arytenoid cartilages
कंठस्थ पिंड	Thyroid gland
कंठस्थ लघुपिंड	Parathyroid gland
कंठाग्रकूर्चा	Thyroid cartilage
कंठाधःकूर्चा	Cricoid cartilage
कणदार सजीव	Mast cells
कनिनिकामंडळ	Iris
कफ	Mucin
कमळ	Ganglion
कमलमुख	Uteri
करड्या रंगाची मज्जा	Grey matter
कर्णगर्भ	Cytoplasm
कर्णनळ	Meatus
कर्णपटल	Tympanum
कर्णपेशी	Saccule

कर्णमूलग्रंथि	Paratid gland
कर्णविवर	*Eustachian* tube
कर्णशंख	Cochlea
कर्णशष्कुली	Pinna of the ear
कर्णावकाश	Vastibule
कर्णिका	Auricle
कर्तिन	Caratin
कर्ब	Carbon
कर्बद्विप्राणिल वायु	Carbon-di Oxide
कर्बित क्षार	Carbouate
कर्बोज्जित	Carbo-hydrate
कलल	Blastula
कला	Tissue
कलायक पिंड	Cowper's gland
कवच	Capsule
कवच (तंतूवरील)	Medullary sheath
काचमिना कला	Jellylike tissue
काचरूप रस	Vitreous Humours
काडीखार	Silver-Nitrate
कांडी (तंतूंची)	Node of Ranvier
किरिमावर्त	} Vermis
क्रिरिमाकार	
कोट	Crusta
कुचराग	Areola
कुंभिका	Ampulla
कूर्चा	Cartilage
कूर्चाधरा-कला	Perichondrum
कूर्चाबीज	Chondrin

कृष्णमंडळ	Cornea
कृष्णरेखा	Dobie's line
केंद्रें	Centres
केशगृह	Follicles
केशतंतु	Pilomotor
केशवाहिनी	Capillary
केस	Hair
कोती दृष्टि	Miopia
कोष्ठगत रुधिराभिसरण	Portal circulation
कोष्ठवाहिनी शीर	Portal vein
क्लोम	Pancreas

ख

खट	Calcium
खट-कार्बित	Calcium carbonate
खट-स्फुरित	Calcium Phosphate
खट-हारित	Calcium chloride
खंड	Peduncle
खऱ्या तारा	True vocal cords
खोट्या तारा	False vocal cords

ग

गतितंतु	Motor nerve
गंधक	Sulphur
गंधकाचा क्षार	Sulphate
गंधकाम्ल	Sulphuric acid
गंधाकित	Sulphate
गंधरसपिंड	Bowman's glands
गर्भगुच्छ	Morula
गर्भनाल	Umbilical cord

गर्भपिंड	Fundus gland
गर्भपोषक कोश	Chorian
गर्भबीज	Ovum
गर्भबीज धवल कवच	Zona pellucida
गर्भावरील प्रथम श्वेतावरण	Yolk-sac
गर्भाशय	Uterus
गर्भोदक	Amniotic fluid
गर्भोदककोश	Amnion
गलग्रंथि	Tonsils
गविनी	Ureter
ग्राव	Lithium
ग्रीवा (गर्भाशयाची)	Cervix
गुद	Anus
गुदकांड	Rectum
गुदद्वार	Anal canal
गुदास्थिवर्ति पिंड	Coccyeal gland
गुंफाकेंद्र	Nucleus Pontis
गोधूमवीर्य	Gluten
गोलक	Lobule
गोलार्ध	Hemispere

घ

घडणी	Anabolism
घडामोड (शारीरिक)	Metabolism
घनाकार	Cubical
घनकला	Compact tissue

च

चक्र	Nerves plexus
चंचल श्वेतकण	Transitinal leuco-cytes

चर्बी	Fat
चुणी	Ciliary processes
चेतना	Irritability
चौक	Fillet
चौकींचे दांत छेदक दंत	Incisors

ज

जत्रुस्थ पिंड	Thymus gland
जलरूप रस	Aqueous
जलौकारस	Hirudin
जवनिका	Ventricle
जाठर चक्र	Colic plexus
जिव्हापिंड	Protoplasm
जीवनरस	Tonsil
जीर्णरक्तप्रभव पित्ततत्व	Hæmatordin
जीवनशक्ति	Nucleus, germinal vesicle
जीवनशक्ति-औजस द्रव्य	Nucleoprotein
जीवनशक्तिगर्भ	Nucleolus, germinal spot
जीवनशक्ति-मूलद्रव्य	Nuclein
जीवनशक्ति-सत्व	Nuclein
जोड-पिंड	Brunner's gland

त

तंतु	Nerve
तंतुजालपटल	Endoneurium
तंतुजालावरण	Peri-neurium
तंत्वक्ष	Axis cylinder
तंत्वक्षावरण	Sheath of Henle
तंतुनाशक	Anti thrombin

तंतुरस	Sarcoplasm
ताठर स्नायुपुंज	Tarsus
तांतव	Fibrin
तांतवजंतुबीज	Zymogen
तांतवजंतूबीजधर्मी द्रव्य	Thrombokinage
तांतवजनक	Fibrinogen
तांतव वेग	Nervous impulse
तांतवोत्पादक जंतु	Thrombin
तांबडे कण	Red corpuscle
ताम्र	Copper
ताम्रा	Malpighian
ताराकार प्राणी	Radiata
तात्र क्षार	Alkalii
तृणजलौकागति	Peristalsis
तेजाब	Acid
त्र्यंकुश	Tricuspid
त्वचा	Dermis
थ	
थेट अनुमस्तिष्कगामी मार्ग	Direct cerebellar tract
द	
दंतकवच	Enamel
दंतधरा कला	Cement
दधिशर्करा	Galactose
दध्युत्पादक जंतु	Rennet
दाढा	Molars
दांत	Tooth
दीर्घदृष्टि	Hypermetropia
दुग्धशर्करा	Lactose

दुग्धाम्ल	Lactie acid
दुग्यम कमळ	Collatteral ganglion
दृगवृंत	Optic thalamus
द्रावक	Secretory
द्राक्षशर्करा	Glucose
द्राक्षासव	Acetic acid
द्व्यंकुश	Bicuspid
द्विभस्मिक	Dibasic
द्वियुग्म	Corpora quadrigemina
ध	
धमनी	Artery
धूसर मज्जा	Grey matter
न	
नखें	Nail
नत्र	Nitrogen
नत्रप्रचुर द्रव्य	Protein
नत्राम्ल	Nitric acid
नलिकागुच्छ	Rete-testis
नलिकाविवरें	Lacunæ
नळकांडी	Vasa efferentia
नागमोडी स्नायु	Ciliary muscle
नाभि (मूत्रपिंडापैकीं)	Hilus
नाळगुद	Bright's Disease
निरिंद्रिय	Inorganic
निर्गुण वायु	Nitrogen
निर्जीव	Inorganic
निश्रेणीफलक	Scala tympani
निश्रेणीमध्यास्थित	Scala Media

निश्रेणीविवर	Scala vestibuli
नेत्रगोल	Eyeball
नेत्रदर्पण	Retina
नेत्रपुट	Orbit
नेत्रबाह्यपटल	Sclerotic coat
नेत्रमध्यपटल	Choroid coat

प

पंजर	Skeleton
पट्टा	Fillet
पदार्थविज्ञान शास्त्र	Physics
परकंजी सजीव परमाणु	Purkinji cells
परावर्तित कोश	Decidua Reflexa
परिवर्तक जंतु	Invertase
परिवर्ती द्रव	Perilymph
पाचकसत्व	Pepsin
पाचकसत्वघ्न	Anti-pepsin
पाचन	Assimilation
पापण्या	Eye-lids
पामेल	Pimitin
पार्श्विक सजीव परमाणु	Parietal cells
पालाश	Potassium
पालाशकर्बित	Potassium carbonate
पालाशस्फुरित	Potassium phosphate
पालाशहारिल	Potassium chloride
पिंड	Gland, Lobule
पित्त	Bile
पित्तकोश	Cystie duck
पित्तनळ	Hepatic duck

पित्तरंजक द्रव्यें	Bili Bulien & Bili Verdin
पित्ताशय	Gall-Bladder
पिष्टपाचक	Amylopsin
पिष्टशर्करा	Maltose
पिष्टसत्व	Starch
पीत गुलिका (अंतःफलांतील)	Corpus Leutum
पीततंतुकला	Elastie tissne
पुच्छवती	Cæcum
पुंज	Lobule
पू	Pus
पुट	Crusta
पृष्ठवर्ति शृंग	Posterior horn
पृष्ठवंशरज्जु	Spinal cord
पृष्ठशृंगगामी मार्ग	Tract of Lissauer
पैत्तिक धमनी	Hepatic artery
पैत्तिक शीर	Hepatic Vein
पोत	Texture
पोषक कफ	Mucoides
पोषक तंतु	Trophic nerve
प्रजनन	Reproduction
प्रजोत्पादक इंद्रियें	Reproductive organs
प्रतान	Tendon
प्रबोधक इंद्रियें	End-organs
प्रसरण	Diastole
प्रसेविका	Utricle
प्राणयुक्त रक्तरंजक द्रव्य	Oxy hæmoglobin
प्राणवायु	Oxygen
प्राणिज पिष्टसत्व	Glycogen

प्राणिज वसा	Stearin
प्राणिज सरस	Gelatin
प्लीहा	Spleen
फ	
फलवाहिन्या	Fallopian tubes
फलशर्करा	Lælvulose
फुप्फुसें	Lungs
फुप्फुसदाह	Pneumonia
फुप्फुसावरण	Pleura
ब	
बंधनें	Ligaments
बस्ति	Bladder
बस्तिग्रैवेयक पिंड	Prostate gland
बहिःकवच	Parietal layer
बहिर्मस्तिष्कावरण	Duramater
बहिरावरण (तंतूवरील)	Primative sheath
बहिर्विवर कमळ	Extra-ventricular nucleus
बहुशक्ति श्वेतकण	Polynuclear leucocytes
बाह्यगोल	Convex
बाह्यत्वक्	Epidermis
बाह्य पट	Epiblast
बाळलेंड	Meconium
बीजकोश	Ovary
बीजसार	Globulin
बीज-स्रोतसें	Fallopian tubes
बृहत्कंठस्थ कमळ	Superior cervical ganglion
बृहज्जाठर कमळ	Superior mesenteric ganglion
बौद्बुद् कला	Areolar tissue

भ

भगास्थि	Pubis bone
भस्म	Base
भ्रमरगुंफा	Pons varolii
भुसा	Cellulose

म

मंगल	Manganese
मग्न	Magnesium
मग्नस्फुरित	Magnesium phosphate
मज्जा	Marrow
मज्जाचक्र	Nervous system
मज्जाजनक कला	Neuroglia
मज्जातंतु	Nerve
मज्जाधरा कला	Endo osteum
मज्जाव्यूह	Nervous system
मज्जाशांग	Neuro-keratin
मणक्याचे प्राणी	Vertebrata
मणिपुरचक्र	Solarplexus
मद्यार्क	Alchohole
मधुशर्करा	Dextrose
मध्यपट	Mesoblast
मध्यप्रभव मार्ग	Rubro-spinal tract
मध्यभागांतील धूसर मज्जा	Basal ganglion
मध्यमस्तिष्कावरण	Arachnoid
मध्यश्रोणी	Corpus callosum
मध्य सजीव परमाणु	Central cells
मध्यस्तंभ	Modialus
मध्यस्थित श्वेतपुट	Internal capsule

मर्मनियंत्रक तंतु	Vegus nerve
मल	Fæces
मलरंजक द्रव्य	Sterco bilin
मलविसर्जन	Excretion
मस्तिष्क	Cerebrum
मास्तिष्कतंतु	Cranial nerve
मास्तिष्कप्रभव वक्रमार्ग	Crossed pyramidal tract
मस्तिष्कप्रभव सरळ मार्ग	Uncrossed pyramidal tract
मस्तिष्करज्जुतंतु	Cortico spinal fibres
मस्तिष्कवर्ती पिंड	Pineal body
मस्तिष्कशिरोभाग	Cortex
महारंध्र	Foramen Magendia
महास्रोतस	Alimentary canal
मावा	Pulp
मांसघटक द्रव्य	Peptone
मांसोत्पादक द्रव्य	Protein
मिथ्याकोश	Decidua Basalis
मिश्र तत्व	Secretin
मीठ	Sodium chloride
मुख्य मज्जाचक्र	Central uervous system
मुद्गरास्थि	Malleus
मूत्र	Urine
मूत्रजनक पिंड	Malpighian corpuscles
मूत्रनळ	Ureter
मूत्रपिंड	Kidney
मूत्रपिंडाचा दाह	Brights disease
मूत्रपिंडांतील कमळ	Renal ganglion
मूत्रपिंडोपरिस्थ पिंड	Snpra renal capsule

मूत्रमार्ग	Urethra
मूत्ररंजक द्रव्य	Uro-bilin
मूत्रवायु	Amonia
मूत्रवायुकार्वित	Amonium carbonate
मूत्रवायुकर्बात	Amonium carbanate
मूत्रवायुहारित	Amonium chloride
मूत्रसत्व	Urea
मूत्रक्षार	Urates
मूत्राम्ल	Uric acid
मूत्राशय	Bladder
मूर्धारज्जुगर्भजल	Cerebro spinal fluid
मूलचक्र	Sacral plexusus
मृदुकाय प्राणी	Mollusk
मृदुज्ञानरज्जु	Funiculus gracilis
मेंदु	Brain
मेंदूतील शर्करा	Brain-sand
मेदोधरा कला	Adipose tissue
मोडणी	Catabolism

य.

यकृत	Liver
योजना	Accommodation
योनि	Vagina
योनिलिंग	Clitoris

र

रंजक ओजस द्रव्य	Globin
रंजक पिंड	Haemal gland
रंजक पित्त	Pepsin
रक्त	Blood

रक्तगोलक	Blood corpus cles
रक्तजल	Blood plasma
रक्ततंतुबीज	Fibrin
रक्तद्राव	Blood serum
रक्तरंजक द्रव्य	Hæmoglobin
रक्तलोह	Hæmatin
रक्तलोहाम्ल	Hæmin
रसत्वचा	Serous membrane
रसवाहिन्या	Lacteals
रसायनशास्त्र	Chemistry
रसोत्पादक पिंड	Secretary gland
रिकीबास्थि	Stapes
रुधिराभिरण	Circulation
रेखांकित वृत्त	Corpus striatum
रोगजंतुभक्षक श्वेतकण	Phagocytes
रोगप्रतिबंधक शक्ति	Immunity
रोगभक्षक जंतु	Phagocyte
रोहिणीत्वचा	Huxley's layer
रौप्यद्वारिल	Silver nitrate

ल

लघु कंठस्थ कमळ	Inferior cervical ganglion
लघु जाठर कमळ	Iuferior messenteric ganglion
लघु मुख्य शीर	Venacava inferior
लघु मेंदु	Cerebellum
लघु मेंदुकेंद्र	Nucleus Dentatus
लंबगोल (मेंदूंतील एक भाग)	Olive
लव	Cilia
लवेदार कंटक	Fungi form papillæ

लसिका	Lymph
लसिका कला	Lymphoid tissue
लसिकागोल	Lympho-cyte
लसिकापिंड	Lymphatic gland
लसिकारंजक पिंड	Hæmal Lymphatic gland
लाल केंद्र	Red nucleus
लालासत्व	Tyalin
लालोत्पादक पिंड	Salivary gland
लोह	Iron
लोहितकणपेशी	Erythroblast
लोहिता	Lucidum

व

वंग	Tin
वर्तुलकंटक	Circumvallate papillæ
वर्तुलशंकू	Tubercle of Rolando
वसा	Fat
वसाजन्य मधुर द्रव	Glycerin
वसापाचक	Lipase
वसाम्ल	Fatty acid
वक्षनलिका	Thoracic duct
वागिंद्रिय	Larynx
वायुकोश	Air sacks
वायुमार्ग, वायुनळी	Trachæ
वार	Placenta
विवरसंयोजक नलिका	Aqueduct of Sylvius
विवरें	Ventricles
वीर्यजंतु	Spermatozoa
वीर्यनळ	Vasdeferens

वृक्क	Kidney
वृद्धि	Growth
वृषण	Testicles, Testes
वृषणावरील रसत्वचेचें आवरण	Tunica vaginalis
वृषणाशय	Scrotum
वेदिनीत्वचा	Layer of Henle
वैतस द्रव्य	Elastin
वैद्युत	Electrical
शा	
शंकाकार कंटक	Conical papillæ
शंकाकार नळया (मूत्रपिंडांतील)	Pyramids
शतदळ	Cerebellum
शर्करामेह	Glycosuria
शारीरविज्ञान	Physiology
शारीरशास्त्र	Anotomy
शिरका	Acetic acid
शिसें	Lead
शीतरक्त प्राणी	Cold blooded
शीर	Vein
शीर्षगामी मार्ग	Column of burdach
शीर्षस्थ पिंड	Putuitary body
श्रवणनलिकायंत्र	Stethoscope
श्रवणांतर पुट	Labyrinth
श्लेष्मबीज	Mucinogen
श्लेष्मल पिंड	Goblet cell
श्वासान्नतंतु	Neumo-gastric nerve
श्वासोच्छ्वास	Respiration
श्वेतकण	Leucocytes

श्वेतकल्क	Albumin
श्वेतकल्क (क्षार अगर तेजाबयुक्त)	Derived albumin
श्वेतकवच (अंड्यावरील)	Zona pellucida
श्वेतगोलक	Myclocytes
श्वेततंतुकला	Fibrous tissue
श्वेततंतुजनक कण	Malpighian corpuscles
श्वेतमज्जा	White matter
श्वेतरेखा	Hensen's line
श्वेता	Granulesam
श्वेतावरण	Tunica Albuginæ
स　　सजल कला	Retiform tissue
सजीव	Organic
सजीव परमाणु	Cell
सत्यकोश	Decidua vera
संधानक कला	Connective tissue
संधियुक्त प्राणी	Articulata
संन्यासरोग	Apoplexy
सप्तपथ	Pharynx
संमिश्र औजस द्रव्य	Conjugated protein
संयुक्त वसा	Lecithin
सर्पिलास्थि	Spiral Lamina
सहकारी मज्जातंतु	Sympathetic nerve
सहस्रदळ कमळ	Cerebrum
सांद्रक	Dextrin
सामान्य धर्माचा	Neutral
सिक	Silicon
सितांघ	Crystallive
सिंधु	Sodium

सिंधुद्विकर्बित	Soda bicarb
सिंधुस्फुरित	Sodium Phosphate
सुषिरकला	Cancellous tissue
सुषुम्ना	Spinal cord
सुषुम्नाशीर्षक	Medulla oblongata, Bulb
सुषुम्नाशीर्षगामी मार्ग	Column of Gall
सुषुम्नाशीर्षप्रभव मार्ग	Tract of Lowenthal
सुळे	Canines
सूक्ष्मदर्शक यंत्र	Microscope
सूक्ष्म विवरें	Canaliculii
सूक्ष्म श्वेतकण	Blood platelets
सूक्ष्म ज्ञानरज्जु	Funiculus cuneatus
सूक्ष्मावरणकला	Endo-thelium
सेंद्रिय	Organic
स्तंभ	Peduncle
स्तंभाकार	Columnar
स्पर्शांकुर	Papillæ
स्फटिकनिर्गुण द्रव्य	Crystalline
स्फटिकरूप रस	Lens, Crystalline
स्वतंत्र	Involuntary
स्वयंशासित	Autonomic
स्नायु	Muscle
स्नायुगोलक	Myosin
स्नायुगोलजनक	Myosinogen
स्नायुघटक	Creatine
स्नायुजल	Muscle plasma
स्नायुद्राव	Muscle serum
स्नायुपेशी	Sarcolemma

स्नाय्वम्ल	Sarcolactic acid
स्वाधिष्ठानचक्र	Hypogastric plexus
स्त्री-अंडपेशी	Graafian fallicles
स्थिरतत्व	Collagen
स्थिरतत्वबीज	Gelatin
स्निग्ध पिंड	Subaceous gland
स्निग्धरस (त्वचेंतील)	Sebum
स्फुर	Phosphorus
स्फुराम्ल, स्फुरिकाम्ल	Phosphoric acid
स्फुरित	Phosphate
स्थूला त्वचा	Cuticle layer of scales
स्थूलांत्र	Colon
स्नेहपाचनी	Duodenum
स्वेच्छाधीन	Voluntary
ह हर	Chlorine
हारित, हारिल	Chlorides
हृदंतर्वेष्टण	Endo-cardlum
हृत्स्नायुपुंज	Columnæ carneæ
हृदय	Heart
हृदावरण	Pericardium
क्ष क्षारक	Alkali
क्षारकल्प	Alkaloids
क्षीरवाहिन्या	Lacteals
क्षीरीभवन	Emulsification
क्षीरौजस	Casein
ज्ञानगुच्छ	Sensory nerve eudings
ज्ञानतंतु	Sensory nerve
ज्ञानसंवेदक गुच्छ	End bulb

इंग्रजी शब्दकोश.

A

Accelerator	उत्तेजक
Acetic acid	द्राक्षासव, शिरका
Acid	अम्ल, तेजाब
Acommodation	योजना
Adipose tissue	मेदोधरा कला
Afferent	ऊर्ध्वगामी
Air sacks	वायुकोश
Albumin	श्वेतकल्क
Alchohole	मद्यार्क
Alimentary canal	महास्रोतस
Alkali	क्षारक
Alkalii	तीव्र क्षार
Alkaloids	अनुक्षार, क्षारकल्प
Amino acid	ओजसाम्ल
Ammonia	मूत्रवायु
Ammonium carbanate	मूत्रवायुकर्बित
Ammouium carbonate	मूत्रवायु कर्बित
Ammouium chloride	मूत्रवायुहारित
Amniotic fluid	गर्भोदक
Amnion	गर्भोदककोश
Ampulla	कुंभिका
Amylopsin	पिष्टपाचक
Anabolism	घडणी
Anal canal	गुदद्वार

Anatomy	शारीरशास्त्र
Anterior horu	अग्रवर्ति शृंग
Anti-pepsin	पाचकसत्वघ्न
Anti-thrombin	तंतुनाशक
Anti-tripsin	औजसपाचकघ्न
Anus	गुद
Apoplexy	संन्यासरोग
Aqueduct of sylvius	विवरसंयोजक नलिका
Aqueous	जलरूप रस
Arachnoid	मध्यमस्तिष्कावरण
Areola	कुचराग
Areolar tissue	बौद्बुद कला
Artery	धमनी
Articulata	संधियुक्त प्राणी
Arytenoid cartilages	कंठपृष्ठकूर्चा
Assimilation	पाचन
Auricle	कर्णिका
Autonomic	स्वयंशासित
Axis cylinder	तंत्वक्ष
B	
Basal ganglia	मध्यभागांतील धूसरमज्जा
Base	भस्म
Basilar membrane	अधिकरणपटल
Bicuspid tooth	उपदाढा
Bicuspid valve	द्व्यंकुश एकमुखी पडदा
Bile	पित्त
Bili-rubin, Bili-verdin	पित्तरंजक द्रव्यें

Bladder	बस्ति, मूत्राशय
Blastula	कलल
Blood	रक्त
Blood–Corpus–cles	रक्तगोलक
Blood-plasma	रक्तजल
Blood-platelets	सूक्ष्म श्वेतकण
Blood–serum	रक्तद्राव
Bone	अस्थि
Bowman's glands	गंधरसपिंड
Brachial plexus	उरश्चक्र
Brain	मेंदू
Brain sand	मेंदूतील शर्करा
Bright's disease	नाळगुद, मूत्रपिंडाचा दाह
Brunner's gland	जोडपिंड
Bulb	सुषुम्नाशीर्षक
Bundle of Helweg	अव्यक्तप्रभव मार्ग
C	
Cæcun	पुच्छवती
Calcium	खट
Calcium carbonate	खटकर्बित
Calcium chloride	खटहारित
Calcium phosphate	खटस्फुरित
Calory	उष्णतेचा एकं
Canaliculii	सूक्ष्म विवरें
Cancellous tissue	सुषिर कला
Canines	सुळे दांत
Capillary	केशवाहिनी
Capsule	कवच

Carbon	कर्ब
Carbo-hydrate	कर्बोज्जित
Carbonate	कर्बित क्षार
Carbon-di-oxide	कर्बद्विप्राणिल
Cardiac glands of stomach	ऊर्ध्वमुखपिंड
Carotid gland	कंठधमनीवर्ती पिंड
Carpora quadrigemina	द्वियुग्म
Cartilage	कूर्चा
Casein	क्षीरौजस
Catabolism	मोडणी
Cell	सजीव परमाणु
Cellulose	भुस्सा
Cement	दंतधरा कला
Central cells	मध्य सजीव परमाणु
Central nervous system	मुख्य मज्जाचक्र
Centres	केंद्रे
Centro some	आकर्षक बिंदु
Ceratin	कर्तिन
Cerebellum	शतदल, अनुमस्तिष्क, लघुमेंदु
Cerebro-spinal fluid	मूर्धारज्जुगर्भजल
Cerebrum	मस्तिष्क, सहस्रदळ कमळ
Cervix	ग्रीवा (गर्भाशयाची)
Chemistry	रसायनशास्त्र
Chlorides	हारित, हारिल
Chlorine	हर
Chondrin	कूर्चाबीज
Chorion	गर्भपोषक कोश
Choroid coat	नेत्रमध्यपटल

Chyme	रसधातु
Cilia	लव
Ciliary muscle	नागमोडी स्नायु
Ciliary processes	चुणी
Circulation of blood	रुधिराभिसरण
Circumvallate papillæ	वर्तुलकंटक
Clitoris	योनिलिंग
Coccygeal gland	गुदास्थिवर्ती पिंड
Cochlea (of the ear)	कर्णशंख
Cold-blooded	शीतरक्त प्राणी
Colic plexus	जाठर चक्र
Collagen	स्थिरतत्व
Collatteral ganglion	दुय्यम कमळ
Colon	स्थूलांत्र
Columnar	स्तंभाकार
Column of Burdach	शीर्षगामी मार्ग
Column of gall	सुषुम्नाशीर्षगामी मार्ग
Columnæ carneæ	हृत्स्नायुपुंज
Compact tissue	घन कला
Concave	अंतर्गोल
Conical papillæ	शंक्वाकार कंटक
Conjugated protein	संमिश्र ओंजस द्रव्य
Connective tissue	संधानक कला
Convex	बाह्यगोल
Cornea	कृष्णमंडळ
Corpuscle	अणुतंतु
Corpus callosom	मध्यमास्तिष्कावरण
Corpus luteum	पीतगुलिका (अंतःफलांतील)

Corpus striatum	रेखांकित वृत्त
Cortex	मास्तिष्कशिरोभाग
Cortico spinal fibres	मास्तिष्करज्जुतंतु
Cowper's gland	कलायक पिंड
Cranial nerves	मास्तिष्कतंतु
Creatine	स्नायुघटक
Cricoid cartilage	कंठाधःकूर्चा
Crossed pyramidal tract	मास्तिष्कप्रभव वक्र मार्ग
Crusta	पुट
Crystalline	सितांध, स्फटिक निर्गुण द्रव्य, स्फटिकरूप रस
Cubical	घनाकार
Cutical layer of scales	स्थूला त्वचा
Cystic duck	पित्तकोश
Cytoplasm	कर्णगर्भ

D

Decidua	अस्थायी गर्भकोश
Decidua basilis	मिथ्याकोश
Decidua refexa	परावार्तित कोश
Decidua vera	सत्यकोश
Dermis	त्वचा
Dextrin	सांद्रक
Dextrose	मधुशर्करा
Diaphragm	उरोदरपटल
Diastole	प्रसरण
Dibasic	द्विभस्मिक
Diffusion	अन्योन्यप्रवेश
Direct cerebellar tract	थेट अनुमस्तिष्कगामी मार्ग

Dobie's line	कृष्णरेखा
Duodenum	स्नेहपाचनी
E	
Efferent	अधोगामी
Elastic tissue	पीततंतुकला
Elastin	वैतस द्रव्य
Electrical	वैद्युत
Eminentia teres	उमाठा
Emulsification	क्षीरीभवन
Enamel	दंतकवच
End balb	अंतिम फुगा, अंतिम मज्जाकंद
Endo-cardium	हृदंतर्वेष्टण
Endo-lymph	अंतर्द्रव
Endo-neurium	तंतुजालपटल
Endo-osteum	मज्जाधरा कला
Eud organs	प्रबोधक इंद्रियें
Endo thelium	सूक्ष्मावरणकला
Epiblast	बाह्यपट
Epicardium	अंतःकवच
Epidermis	बाह्यत्वक्
Epididymis	उपवृषण
Epiglottis	कंठद्वारपाल
Epilepsy	अपस्मार
Epithelium tissue	आवरणकला
Erythroblast	लोहितकणपेशी
Ether	इंधक
Eusta chian tube	कर्णविवर
Excretion	मलविसर्जन

Extra ventricular nucleus	बहिर्विवर कमळ
Eyeball	नेत्रगोल
Eyelids	पापण्या

F

Fæces	मल
Fallopian tubes	फलवाहिन्या, बीजस्रोतसें
False vocal cord	खोटया तारा
Fat	वसा, चरबी
Fatty acid	वसाम्ल
Fibrils	अणुतंतु
Fibrin	तांतव
Fibrinogen	तांतवजनक
Fibrous tissue	श्वेततंतुकला
Fillet	चौक, पट्टा
Follicles	केशगृह
Foramen magendia	महारंध्र
Fundus gland	गर्भपिंड
Fungiform papillæ	लवेदार कंटक
Funiculus cunealus	सूक्ष्मज्ञानरज्जु
Funiculus gracilis	मृदुज्ञानरज्जु

G

Gall bladder	पित्ताशय
Galactose	दाधिशर्करा
Ganglion	कमळ
Gelatin	स्थिरतत्वबीज
Gland	पिंड
Glattis	कंठद्वार
Globin	रंजक औजस द्रव्य

Globulin	बीजसार
Glucose	द्राक्षशर्करा
Gluten	गोधूमवीर्य
Glycerin	वसाजन्य मधुर द्रव
Glycogen	प्राणिज पिष्टसत्व
Glycosuria	शर्करामेह
Goblet cells	श्लेष्मल पिंड
Graafian follicles	स्त्रीअंडपेशी
Granulosum	श्वेता
Grey matter	धूसर मज्जा (करड्या रंगाची)
H	
Hæmal gland	रंजक पिंड
Hæmal lymphatic gland	लसिकारंजक पिंड
Hæmatin	रक्तलोह
Hæmatoidin	जीर्णरक्तप्रभव पित्ततत्व
Hæmatoporphyrin	आयसरहित रक्तलोह
Hæmin	रक्तलोहाम्ल
Hæmoglobin	रक्तरंजक द्रव्य
Hair	केस
Haversion canal	अस्थिनळ
Heart	हृदय
Hemispere	गोलार्ध
Hensen's line	श्वेतरेखा
Hepatic artery	पैत्तिक धमनी
Hepotic duck	पित्तनळ
Hepatic vein	पैत्तिक शीर
Hilus	नाभि (मूत्रपिंडापैकीं)
Hirudin	जलौकारस

Horny layer	अवभासिनी
Huxley's layer	रोहिणी त्वचा
Hydro-cloric acid	उज्जहारिकाम्ल
Hydrogen	उज्जन
Hypermetropia	दीर्घदृष्टि
Hypoblast	अंतःपट
Hypogastric plexus	स्वाधिष्ठानचक्र
I	
Immunity	रोगप्रतिबंधक शक्ति
Incisors	चौकांचे दांत, छेदक दांत
Incus	ऐरणास्थि
Inferior cirvical ganglion	लघु कंठस्थ कमळ
Inferior messenteric ganglion	लघु जाठर कमळ
Inhibitory	आस्थापक
Inorganic	निरिंद्रिय, निर्जीव
Internal capsule	मध्यास्थित श्वेतपुट
Intestine	आंतडीं
Intraventricular nucleus	अतंर्विवर कमळ
Invertase	पारिवर्तक जंतु
Involuntary	स्वतंत्र
Iodine	अद
Iris	कनीनिकामंडळ
Irritability	उत्तेजन, चेतना
J	
Jellylike tissue	काचमिना कला
K	
Kidney	मूत्रपिंड, वृक्क

L

Labyrinth	श्रवणांतरपुट
Lacrimal sac	अश्रुनळ
Lacteals	रसवाहिन्या, क्षीरवाहिन्या
Lactic acid	दुग्धाम्ल
Lactose	दुग्धशर्करा
Lacunæ	अस्थिविवरें, नलिकाविवरें
Lævulose	फलशर्करा
Lamellæ	अस्थिगोल
Larynx	वागिंद्रिय
Layer of Henle	वेदिनी त्वचा
Lecithin	संयुक्त वसा
Leucocytes	श्वेतकण
Ligaments	बंधनें
Lipase	वसापाचक
Lithium	प्राव
Liver	यकृत
Lobule	गोलक, पुंज, पिंड
Lucidum	लोहिता
Lumber plexus	कटिचक्र
Lungs	फुप्फुसें
Lymph	लसिका
Lymphatic gland	लसिकापिंड
Lymphocyte	लसिकागोल
Lymphoid tissus	लसिका कला

M

Magnesium	मग्न
Magnesium phosphate	मग्नस्फुरित

Malleus	मुद्गरास्थि
Malpighian	ताम्रा
Malpighian corpus-cles	श्वेततंतुजनक कण
Malpighian corpus-cles of Kidney	मूत्रजनक पिंड
Maltose	पिष्टशर्करा
Manganese	मंगल
Marrow	मज्जा
Mast cells	कणदार सजीव परमाणु
Meatus	कर्णनळ
Meconium	बाळलेंड
Medulla obbongata	सुषुम्नाशीर्षक
Medullary sheath	कवच (तंतूवरील)
Mesoblast	मध्यपट
Metabolism	घडामोड (शारीरिक)
Metaprotein	औजस कण
Microscope	सूक्ष्मदर्शक यंत्र
Miopia	कोती दृष्टि
Modiolus	मध्यस्तंभ
Molars	दाढा
Mollask	मृदुकाय प्राणी
Morula	गर्भगुच्छ
Motor nerve	गतितंतु
Muoin	कफ
Mucinogen	श्लेष्मबीज
Mucoids	पोषक कफ
Mucous membrane	श्लेष्मल त्वचा
Mus-cle	स्नायु

Mus-cle plasma	स्नायुजल
Muscle serum	स्नायुद्राव
Myelocyte	श्वेतगोलक
Myosin	स्नायुगोलक
Myosinogen	स्नायुगोलजनक
N	
Nail	नख
Nerve	मज्जातंतु, तंतु
Nervous impulse	तांतववेग
Nerveus plexus	चक्र
Nervous system	मज्जाचक्र, मज्जाव्यूह
Neuroglia	मज्जाजनक कला
Neurokeratin	मज्जाशांर्ग
Neutral	सामान्य धर्माचा
Nitric acid	नत्राम्ल
Nitrogen	नत्र, निर्गुण वायु.
Node of Ranvier	कांडी (तंतूंची)
Nuclein	जीवनशक्तिमूलद्रव्य, जीवनशक्तिसत्व.
Nucleus	जविनशक्ति
Nuclens Dentatus	लघुमेंदूकेंद्र
Nucleolus	जीवनशक्तिगर्भ
Nucleo protein	जीवनशक्ति-औजसद्रव्य
O	
Oesophagus	अन्नमार्ग
Olein	ओलेल
Olive	लंबगोल (मेंदूंतील एक भाग)
Cptic thalamus	दृगवृंत

Orbit	नेत्रपुट
Organic	सजीव, सेंद्रिय.
Osmosis	अभिसरण
Ovary	अंडाशय, अंतःफल, बीजकोश.
Ovum	अंडें, गर्भबीज
Oxyogen	प्राणवायु
Oxy-hæmoglobin	प्राणयुक्त रक्तरंजक द्रव्य

P

Palmitin	पामेल
Pancreas	क्लोम
Papillæ	कंटक, स्पर्शांकुर
Paralysis	अंग जाणें
Parietal cells	पार्श्विक सजीव परमाणु
Parietal layer	बहिःकवच
Parotid gland	कर्णमूलग्रंथि
Peduncle	खंड, स्तंभ
Pepsin	पाचकसत्व, रंजक पित्त
Peptone	मांसघटक द्रव्य
Pericardium	हृदावरण
Perichondrium	कूर्चाधरा कला
Perilymph	परिवर्ती द्रव
Perineurium	तंतुजालावरण
Periosteum	अस्थिधरा कला
Peristalsis	तृणजलौकागति
Peyer's patches	आंत्रकफपिंड
Phagocyte	रोगजंतुभक्षक श्वेतकण, रोगभक्षक जंतु

Pharynx	सप्तपथ
Phospharic acid	स्फुराम्ल, स्फुरिकाम्ल
Phosphate	स्फुरित
Phosphorus	स्फुर
Physies	पदार्थविज्ञानशास्त्र
Physiology	शारीरविज्ञान
Pia mater	अंतर्मस्तिष्कावरण
Pilo-motor	केशतंतु
Pineal body	मस्तिष्कावर्ती पिंड
Pinna of the year	कर्णशष्कुली
Pituitory body	शीर्षस्थ पिंड
Placenta	वार
Pneumogastric nerve	श्वासान्नतंतु
Pneumonia	फुप्फुसदाह
Poly nuclear leucocyte	बहुशक्तिश्वेतकण
Poly peptides	औजससूक्ष्मकल्क
Pons Varolii	भ्रमरगुंफा
Portal circulation	कोष्ठगत रुधिराभिसरण
Portal vain	कोष्ठवाहिनी शीर
Posterior horn	पृष्ठवर्ति शृंग
Potassium	पालाश
Potassium carbonate	पालाश कर्बित
Potassium chloride	पालाश हारिल
Potassium phosphate	पालाश स्फुरित
Primitive sheath	बहिरावरण (तंतूवरील)
Prostate gland	बस्तिग्रैवेयक पिंड
Protein	औजस द्रव्य, नत्रप्रचुर द्रव्य, मांसोत्पादक द्रव्य.

Proteoses	औजस सूक्ष्मभाव
Protoplasm	जीवनरस
Pubis bone	भगास्थि
Pulp	मावा
Purkinje's cell	परकंजी सजीव परमाणु
Pus	पू
Pyloric gland	अधोमुखापिंड
Pyramid	शंकाकार नळ्या (मूत्रपिंडांतील)
R	
Rectum	गुदकांड
Red corpuscle	तांबडे कण
Red nucleus	लाल केंद्र
Renal ganglion	मूत्रपिंडांतील कमळ
Rennet	दध्युत्पादक जंतु
Reproduction	प्रजनन
Reproductive organs	प्रजोत्पादक इंद्रियें
Respiration	श्वासोच्छ्वास
Restiform body	अनुमस्तिष्कसंयोजक तंतु
Retiform tissue	सजल कला
Rete testis	नलिकागुच्छ
Retina	नेत्रदर्पण
Rubro spinal tract	मध्यप्रभवमार्ग
S	
Saccule	कर्णपेशी
Sacral plexusus	मूलचक्र
Salivary gland	लालोत्पादक पिंड
Sarcolactic acid	स्नाय्वम्ल
Sarcolemma	स्नायुपेशी

Sarcoplasm	तंतुरस
Scala media	निश्रेणीमध्यस्थित
Scala tympani	निश्रेणीफलक
Scala vestibuli	निश्रेणीविवर
Sclero protein	औजस कल्क
Scleratic coat	नेत्रबाह्यपटल
Scrotum	वृषणाशय
Sebaceous gland	स्निग्ध पिंड
Sebum	स्निग्ध रस (त्वचेंतील)
Secretin	मिश्रतत्व
Secreting gland	रसोत्पादक पिंड
Secretory	द्रावक
Semicircular canal	अर्धचंद्राकार नळ
Semilunar ganglion	अर्धचंद्राकार कमळ
Sensory nerve	ज्ञानतंतु
Sensory nerve endings	ज्ञानगुच्छ
Serous membrane	रसत्वचा
Sheath of henle	तंत्वक्षावरण
Short tracts in the post erior column	उभयमार्गी
Silicon	सिक
Silver nitrate	रौप्यहारिल
Skeleton	पंजर
Soda-bi-carb	सिंधुद्विकर्बित
Sodium	सिंधु
Sodium chloride	मीठ
Sodium phosphate	सिंधुस्फुरित
Solar plexus	मणिपुरचक्र

Spermatozoa	वीर्यजंतु
Spinal cord	पृष्ठवंशरज्जु
Spiral lamina	सर्पिलास्थि
Spleen	प्लीहा
Stapes	रिकीबास्थि
Starch	पिष्टसत्व
Stearin	प्राणिज वसा
Stercobilin	मलरंजक द्रव्य
Stethos-cope	श्रवणनालिकायंत्र
Stomach	आमाशय
Subcutennium	उपत्वचा
Sub-lingual gland	अधोजिव्हापिंड
Sub-maxillary gland	अधोचुबुकपिंड
Sub-mucous coat	उपश्लेष्मल आवरण
Succus entericus	आंत्ररस
Sulphate	गंधकाचां क्षार, गंधकित
Sulphur	गंधक
Sulphuric acid	गंधकाम्ल
Superior cervical ganglion	बृहत्कंठस्थ कमळ
Superior-mecenteric ganglion	बृहज्जाठर कमळ
Supra renal capsule	मूत्रपिंडोपरिस्थ पिंड
Symphathetic nerve	सहकारी मज्जातंतु
Systole	आकुंचन

T

Tarsus	ताठर-स्नायुपुंज
Tendon	प्रतान
Terminal ganglion	अंतेवासी कमळ
Testes	वृषण

Testicles	वृषण
Texture	पोत
Thoracic duck	वक्षनालिका
Thr mbin	तांतवोत्पादक जंतु
Thrombo kinage	तांतवजंतुबीजधर्मी द्रव्य
Thymus gland	जत्रुस्थ पिंड
Thyroid cartilage	कंठाप्रकूर्चा
Thyroid gland	कंठस्थ पिंड
Tissue	कला
Tonsils	गलग्रंथि
Trachæ	वायुमार्ग
Tract of gowers	अनुमेंदूगामी मार्ग
Tract of lissauer	पृष्ठशृंगगामी मार्ग
Tract of loewenthal	सुषुम्नाशीर्षप्रभव मार्ग
Transitional leucocytes	चंचल श्वेतकण
Tricuspid	त्र्यंकुश
Tripsin	औजसपाचक
Trophic nerve	पोषक तंतु
True vocal cord	खऱ्या तारा
Tubercle of rolando	वर्तुलशंकू
Tunica albugined	श्वेतावरण
Tunica vaginalis	वृषणावरील रसत्वचेचें आवरण
Tyalin	लालासत्व
Tympanium	कर्णपटल

U

Umbilical cord	गर्भनाल
Uncrossed pyramidal tract	मस्तिष्कप्रभव सरळ मार्ग
Urates	मूत्रक्षार

Urea	मूत्रसत्व
Ureter	गविनी, मूत्रनळ
Urethra	मूत्रमार्ग
Uric acid	मूत्राम्ल
Urobilin	मूत्ररंजक द्रव्य
Uteri	कमलमुख
Uterus	गर्भाशय
Utricle	प्रसेविका
V	
Vagina	योनि
Valve	एकमार्गी पडदा
Vanacava inferior	लघुमुख्य शीर
Vasa efferentia	नळकांडीं
Vasarecta	ऋजु नळ्या
Vasa vasorum	अधिधमनी
Vas deferens	वीर्यनळ
Vegus nerve	मर्मनियंत्रक तंतु
Vein	शीर
Ventricle	जवनिका विवरें (मस्तकांतील)
Vermis	किरिमावर्त, किरिमाकार
Vertebrat	मणक्याचे प्राणी
Vestibule	कर्णावकाश
Villus	उंचवटे (आंतड्यांतील)
Vitreous humour	काचरूप रस
Vocal cord	कंठतारा
Voluntary	स्वेच्छाधीन

W	
Warmblooded	उष्णरक्त प्राणी
White matter	श्वेतमज्जा
Y	
Yolksac	गर्भावरील प्रथम श्वेतावरण
Z	
Zomogen	तांतवजंतुबीज
Zona pellucida	{ गर्भबीजधवल–कवच श्वेतकवच (अंड्यावरील)

शुद्धिपत्र.

आर्यांग्ल शारीरविज्ञान.

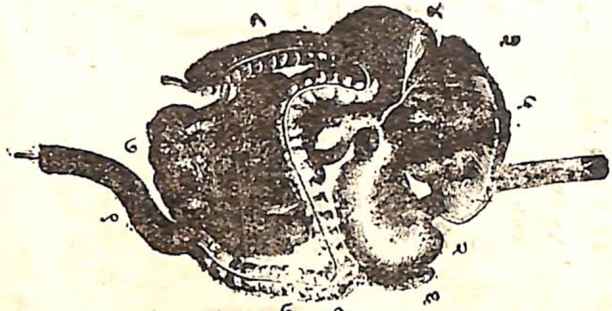
पान.	ओळ.	चूक.	शुद्ध.
७	१६	साम्य	सौम्य
१९ येथें आकृतींत अस्थिविवरें दर्शविणारा आंकडा नाहीं; तर काळ्या ठिपक्याच्या भोवतालचें जें रेषाजाल, तीं अस्थिविवरें समजावीं.			
१९	२०	आतजा ते	आंत जाते
२३ येथील आकृतींत आकडे ३ व ४ आहेत, ते क्रमानें ४ व ३ असे समजावे.			
३०	१३	स्नायूप्रमाणें	स्नायूमध्यें
३४	१	पट्ट	घट्ट
३८	१७	पसरत	परत
५६	२८	पलाश	पालाश
६८	१२	बनावितात	बनविते
७९	आडवी ओ. ४	डावा काणका	डावो कर्णिका
८३	१६	पेषणाकरतां	पोषणाकरतां
९५	२	विकारचे	विकाराचे
९९	२५	सिंधुद्विकार्पित	सिंधुद्विकर्बित
१२१ येथील आकृतींत उजव्या बाजूस खालच्या कोपऱ्यांत ६ चा आंकडा पाहिजे.			
१३९	१७ 'पूणपणें भरलेली' हे शब्द फक्त वाफेसंबंधी समजावे.		
१३९	१८ 'शरीराच्या उष्णतेप्रमाणें' हे शब्द फक्त—उष्णतामानासंबंधी समजावे.		
१५४	{ कोष्टकांत / शेवटचे सदरांत	{ १०·८४ / २०८	{ १०·८४ / २०८·

पृ. १५६

येथील आकृती नीट न उठल्यामुळे

त्या पुन: दिल्या आहेत.

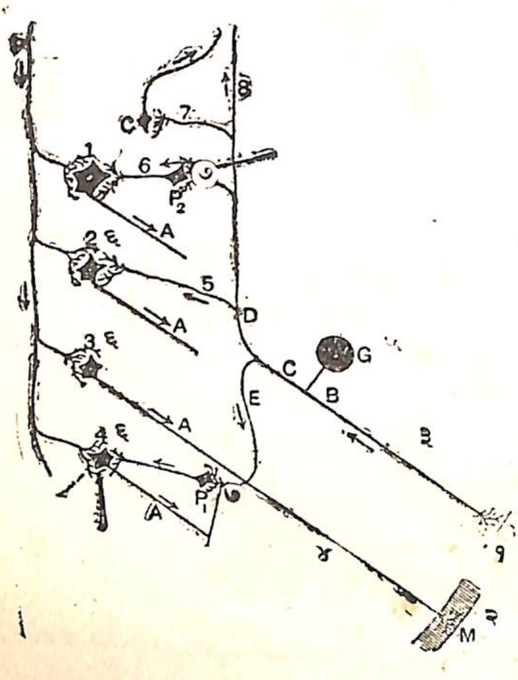
पाचकल आकृती पाहावें.



पृ. १५९



पृष्ठ	ओळ	चूक	शुद्ध
१७२	आकृतींतील आंकडे १ व २ आहेत, ते क्रमानें २ व १ असे मानावे.		
२००	८	९०२९०	९०२·९०
२००	१०	४०५	४·०५
२०४	२	$\frac{१}{}$	$\frac{१}{२}$
२१८	१८	हारिजिन्स	हारिजिन्स
२२०	१६	प्राण्याचे	पाण्याचे
२२३	१३	मूत्र वायुहारितनें	मूलवायु-हारितनें
२३१	२८	णेटॅसिक	पोटॅसिक
२४७	६।७।८	कर्ब २६·५ / १८·४	कर्ब २६·५ / १५७·५ / १८४.



पृ. २६०

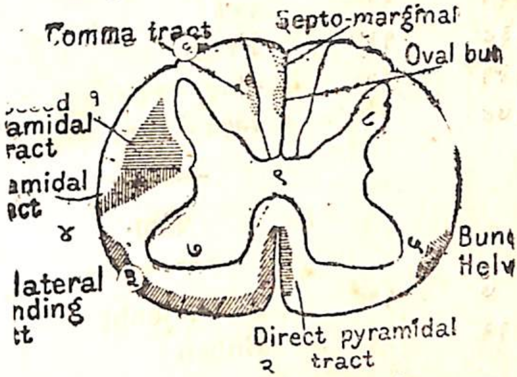
आकृतीखालीं वर्णन नाहीं, तें याप्रमाणें वाचावें:—

पृष्ठवंशरज्जूचा उभा छेद.

१ त्वचा
२ स्नायु
३ ज्ञानतंतु
४ गतितंतु
५ कमळ
६ अग्रवर्ति शृंग
७ पृष्ठवर्ति शृंग.

पृष्ठ	ओळ	चूक	शुद्ध
२६०	१६	बररज्जूंतील	वर रज्जूंतील

पृ. २६१ वरील आकृतींत आंकडे याप्रमाणें समजावे.



२८९ आकृतींत वरील अंगास काळ्या भागांत जागा आहे तेथें ८ अंक घालावा.
३०४ शंखास्थीच्या आकृतींत उजवे अंगास शेवटीं ३ अंक आहे तेथें ४ समजावा.
३१२ आकृतींत खालीं ७, ८, १० असे अंक आहेत, ते ७, ९, १० समजावे.

३५४	२६	वर्मावयांत	व मांयांत

आर्यशारीरविज्ञान.

३४	१८	रागवृद्धीमुळें	रोगवृद्धीमुळें
३५	७	षड्स प्यन्नं	षड्समप्यन्नं
४१	२३	आर्यवैद्यकांत	आंग्लवैद्यकांत
४९	२६	शक्ति	वातशक्ति
५१	१३	समानेनावधूवतो	समानेनावधूतो
९१	२८	महि महिना	महिना महिना
९५	३	फुप्फुसांत	धमनींत
१०९	९	अम्ल	अल्प
११५	२२	जेव्हां	केव्हां

पृष्ठ	ओळ	चूक	शुद्ध
११५	२४	जेव्हां	तेव्हां
१३१	२१	हकके	हलके
१३८	१३	From	From
१४१	२२	चांगले, पाण्याची	चांगले पाण्याची
१७८	११	स्नेहन न स्वेदन	स्नेहन व स्वेदन

कोश.

७	१३	Eoccyejeubl	coccyjeal
१२	१	Bulien	Bubin